Telematik-Projekt

Bedienungsanleitung des luftgestützten Überwachungssystems

des Studienganges Telematik (Master TM12)

an der Technischen Hochschule Wildau [FH]

von

Nora Duch, Christopher Guhl, Christoph Köhler, Marcus Pekar, Robert Pflug, Tobias Schumann, Thomas Stelter, Nick Vierheller, Tim Wegehaupt

16.01.2014

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **4**

1.1 Produktvorstellung 4
1.2 Wichtige Daten 5
1.3 Lieferumfang 5
1.3.1 Oktokopter 5
1.3.2 Unterbau 6
1.3.3 Bodenstation 6
1.3.4 Software 6
1.3.5 Dokumentation 7
1.3.6 nicht im Lieferumfang enthalten 7
1.4 Grundkonfiguration 7

2 Allgemeine Hinweise **8**

2.1 Flugbedingungen 8
2.2 Einweisung 8
2.3 Ausschluss von Haftung und Schäden 8
2.4 Ausschluss der Gewährleistung 9
2.5 Stromversorgung 9
2.6 Rechtliche Hinweise 9

3 Funktionsweise der Fernbedienung **10**

3.1 Steuerelemente der Fernbedienung 10
3.1.1 Analogmessinstrument 10
3.1.2 Ein-/ Aus-Schalter 10
3.1.3 Steuerknüppel 11
3.1.4 Autopilotkippschalter 11
3.2 Displayanzeige 12
3.2.1 Display-Warnanzeigen 13
3.2.2 Displaybeleuchtung 13
3.2.3 Akkuanzeige 13

4 Fliegen des Telekopters **15**
4.1 Informationsbeschaffung . . . 15
4.2 Kontrolle des Ladezustandes der Akkus . . . 15
4.3 Gerätekontrolle . . . 15
4.4 Inbetriebnahme des Telekopters . . . 16
4.5 Starten des Telekopters . . . 16
4.6 Arbeiten nach dem Flugende . . . 17

5 Benutzeranwendung **18**
5.1 Allgemeiner Aufbau . . . 18
5.2 Standardeinstellung . . . 21
5.3 Einstellungen . . . 22
5.4 whiteList für die Mobiltelefon-Anwendung . . . 24
5.5 Livestream-Ansicht . . . 29
5.6 Multimedia-Ansicht . . . 30
5.7 Kartenansicht . . . 32
5.8 3D-Modell-Ansicht . . . 34

6 Mobiltelefon-Anwendung **35**
6.1 Start der Anwendung . . . 36
6.2 Einstellungsseite . . . 37
6.3 Aktivierungszustand der Landmarken und der Wegpunkte . . . 41
6.4 Landmarkenalarm und Wegpunktalarm . . . 44
6.5 Positionsanzeige der Landmarken und Wegpunkte . . . 45
6.6 Vollbildanzeige der Landmarken und Wegpunkte . . . 46

7 Wartung **47**
7.1 Akkuwartung . . . 47
7.1.1 Fernbedienung . . . 47
7.1.2 Telekopter . . . 48
7.2 Reinigung . . . 48
7.3 Reparatur . . . 48
7.3.1 Telekopter . . . 49

7.3.2 Fernbedienung 49

1 Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihres Telekopters von der Firma RCS^2.
Damit Sie Ihren Telekopter reibungslos in Betrieb nehmen können, lesen Sie sich bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und machen Sie sich mit den speziellen Eigenschaften der einzelnen Komponenten des Telekopters vertraut. Dies ermöglicht Ihnen ein besseres Verständnis der Flugeigenschaften des Fluggerätes.

1.1 Produktvorstellung

Sie sind nun im Besitz eines vollwärtigen luftgestützten Überwachungssystems, welches für die unterschiedlichsten Einsatzszenarien verwendet werden kann, wie z.B.

- Luftgestützte Überwachung von Anlagen oder Geländen
- Such-Drohne für Noteinsätze
- Kartographische Erfassung von Bodenarealen
- Fliegende Videokamera für außergewöhnliche Filmaufnahmen
- „Live“-Flugsimulator

1.2 Wichtige Daten

Kennzahl	Information
Umgebungstemperatur	0 Grad - 40 Grad
Luftfeuchtigkeit	30% - 70%
Gewicht	ca. 2 kg
Payload (Zusatzgewicht)	max. 50 g
Stromversorgung (Akku)	Fernbedienung 3000 mAh, Oktokopter 5000 mAh, Unterbau 1000 mAh
Max. Windstärke	1 Beaufort (5 km/h)
Wetter	trocken, kein Regen, kein Nebel
Max. Flugzeit	30 Minuten
Flugentfernung	Sichtgrenze oder ca. 200 Meter
Max. Abmessungen (B x H x T)	ohne Propeller / mit Propeller
Fernbedienung	Graupner MC-24

1.3 Lieferumfang

1.3.1 Oktokopter

Der bereits zusammen gebaute Oktokopter besteht aus folgenden Einzelteilen:

- FlightControl
- NaviControl
- MKGPS
- 8 Elektromotoren
- 8 Rotoren
- Oktokopter-Gestell
- Akku
- Innensechskant-Schlüssel

- Leitungen
- Schrauben

1.3.2 Unterbau

Der Unterbau besteht aus folgenden Einzelteilen und wurde bereits zusammengebaut:

- Kamera Raspberry Pi Kamera Modul
- Funkeinrichtung Asus USB-N53 n600 Dual-Band
- Raspery Pi Modell B Rev. 2.0
- Akku USB 5 V 2 A / 1 A
- Mikro-USB zu USB-Kabel (10cm)
- Mini-USB zu USB-Kabel (25cm)
- USB zu TTL Serial Cable
- Zyl.Schrauben M 2.5 x 6
- Sechskantmuttern M 2.5
- Klettband Hama Klett-Kabelbinder mit Schnalle, 250 mm, farbig, Packung mit 9 Stück
- ABS-Platte 1mm ABS Platten in weiß 2x1 Meter Material

1.3.3 Bodenstation

- Funkeinrichtung Asus USB-N53 n600 Dual-Band

1.3.4 Software

Die Software kann von der CD und von der Homepage geladen werden.

- Telekopter-Anwendung
- Telekopter-Smartphone-Anwendung

1.3.5 Dokumentation

Die Dokumentation befindet sich auf der mitgelieferten CD und auf der Homepage.

- Installationsanleitung des luftgestützten Überwachungssystems und der mobilen Anwendung
- Bedienungsanleitung des luftgestützten Überwachungssytems
- Bedienungsanleitung für die mobile Anwendung
- Programmier-Handbuch der Fernbedienung MC-24
- Checkliste für einen reibungslosen Start

1.3.6 nicht im Lieferumfang enthalten

- Akku-Ladestation
- Computer/Notebook
- Smartphone

1.4 Grundkonfiguration

Alle Beschreibungen in diesem Dokument gehen von den Einstellungen aus, die zum Zeitpunkt der Auslieferung auf den einzelnen Komponenten vorkonfiguriert sind und in der Installationsanleitung beschrieben werden.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Flugbedingungen

Der Oktokopter darf nur bei bestimmten Witterungsbedingungen geflogen werden: bei einer Temperatur von 0 bis 40 Grad und einer maximalen Windstärke von 1 Beaufort. Ausschlussbedingungen für einen Flug sind Niederschlag jeglicher Art, Gewitter und Nebel. Wegen der rechtlichen Begrenzung darf der Telekopter nur mit einem Abstand von 1,5 km zu Wohngebieten geflogen werden. Zu Personen, Tieren und Stromleitungen ist ein ausreichender Sicherheitsabstand einzuhalten.

2.2 Einweisung

Der Telekopter darf nur von Personen mit grundlegender Modellflugerfahrung bedient werden. Sofern Sie über diese Qualifikation nicht verfügen, empfehlen wir Ihnen, mit einem Simulator das Bedienen eines Oktokopters zu üben und sich außerdem von erfahrenen Personen, die Sie bei Modellbauklubs finden können, in die Steuerung einweisen zu lassen.

2.3 Ausschluss von Haftung und Schäden

Die Inbetriebnahme des Telekopters soll auf der Grundlage der Installations- und Bedienungsanleitung erfolgen. Vor jedem Start muss die Funktionsfähigkeit des Telekopters und der weiteren Komponenten auf der Grundlage der Checkliste geprüft werden. Ein Transport von Personen und Tieren ist ausdrücklich verboten.
Es erfolgt keine Haftungsübernahme bei selbstverschuldeten Schäden, insbesondere auch nicht bei Schäden die aufgrund der Nichtbeachtung der unter 2.1 aufgeführten Flugbedingungen beruhen. Eine Haftung ist ausgeschlossen, wenn mit einem nicht voll funktionstüchtigen Telekopter oder einem Telekopter in einem nicht ordnungsgemäßen Zustand Flüge erfolgen.
Es wird darauf hingewiesen, dass keine Schäden an Fremdobjekten übernommen werden. Wir empfehlen Ihnen daher dringend den Abschluss einer Haftpflichtversicherung für den Telekopter zur Absicherung gegen Personen- und Sachschäden. Wir weisen darauf hin, dass auch die Möglichkeit besteht, Versicherungen gegen Unfälle und Totalschäden, gegen Diebstahl sowie Systemausfall abzuschließen.

2.4 Ausschluss der Gewährleistung

Die Gewährleistung wird ausgeschlossen, wenn Sie selbst einzelne Komponenten des Telekopters austauschen oder Ihr eigenes Verhalten zum Absturz des Telekopters und zu Schäden führt.

2.5 Stromversorgung

Die Stromversorgung des Oktokopters, des Unterbaus und der Fernbedienung erfolgt mit Akkus, die bei der Auslieferung mitgeliefert werden. Die verwendeten LiPo - Akkumulatoren (Lithium - Polymer - Akkumulator) verfügen über eine hohe Speicherkapazität und eine gute Energiekurve. Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise der Herstellerfirma der LiPo - Akkumulatoren im beigefügten Hinweiszettel. Bei einem Austausch der Akkus müssen Sie darauf achten, dass die mitgelieferten Akkus durch gleichwertige Akkus mit den selben Kennzahlen ersetzt werden.
Bei der Entsorgung der alten Akkus ist zu beachten, dass diese nicht über den Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern in Sammelstellen abgegeben werden müssen.

2.6 Rechtliche Hinweise

In der Broschüre „Modellflugrecht" aus dem Graupner Onlineshop erfolgen wichtige Hinweise zum Modellfliegen in Deutschland, die auch beim Fliegen mit dem Telekopter einzuhalten sind. Der Telekopter darf nach dem Genuss von Rauschmitteln wie Alkohol, Drogen sowie Medikamenten nicht in Betrieb genommen werden. Auch bei gesundheitlichen Einschränkungen, die das Bedienen des Telekopters beeinflussen können, darf die Inbetriebnahme des Telekopters nicht erfolgen.
Sofern Sie den Telekopter im Ausland fliegen möchten, müssen Sie selbst die rechtlichen Bedingungen prüfen.

3 Funktionsweise der Fernbedienung

Die Fernbedienung MC-24 wird von der Firma Graupner hergestellt und ist mit einer 2,4 GHz Dual Funktechnik ausgestattet. Sie verfügt über 14 Programmtasten und ein hochauflösendes Display für komfortable Bedienung. Vor dem Einsatz der Fernbedienung sollten Sie sich mit den einzelnen Steuerelementen vertraut machen. Zuerst werden die Steuerelemente der Fernbedienung erläutert, anschließend die Anzeige des integrierten Displays. Weiterführende Informationen erhalten Sie im beigefügten Programmier-Handbuch der Fernbedienung MC-24.

3.1 Steuerelemente der Fernbedienung

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Grundelemente der Steuerungstechnik, nämlich das Analogmessinstrument, der Ein-/ Aus-Schalter, die beiden Steuerknüppel sowie der Autopilot, erklärt.

3.1.1 Analogmessinstrument

Das Analogmessinstrument ist im oberen mittleren Bereich der Fernbedienung positioniert. Es zeigt mittels eines Zeigers die verbleibende Akkuleistung an. Wenn die Anzeige in den roten Bereich wandert, ertönt ein Warnsignal. Im Display wird eine Warnanzeige als zusätzliche Information angezeigt. Sie sollten den Telekopter umgehend landen und den Betrieb einstellen, bis der Akku der Fernbedienung wieder komplett geladen ist.

3.1.2 Ein-/ Aus-Schalter

Der Ein-/Aus-Schalter befindet sich auf der rechten Seite unter den Funktionstasten und über dem rechten Steuerknüppel. Er verfügt über die zwei Positionen „ON" für eingeschaltet und „OFF" für ausgeschaltet.
Bitte beachten Sie, dass Sie immer zuerst die Fernbedienung einschalten müssen und danach den Telekopter!
Beim Ausschalten müssen Sie in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, also zuerst den Telekopter und danach die Fernbedienung ausschalten!

Beim Einlegen des Akkus muss darauf geachtet werden, dass sich der Schalter auf der Position „OFF" befindet. Um die Leistung des Akkus zu prüfen, muss der Schalter auf die Position „ON" gestellt werden. Anschließend kann der Akku-Stand auf dem Display der Fernbedienung abgelesen werden. Weitere Informationen erhalten Sie im Unterkapitel 3.2.3.

3.1.3 Steuerknüppel

Die Fernbedienung verfügt über zwei Steuerknüppel, bei denen es sich um Kreuzknüppel handelt, so dass mit ihnen insgesamt vier unabhängige Steuerfunktionen realisiert werden können. Die beiden Steuerknüppel können unabhängig voneinander in der Länge verstellt werden. In dem Menü „Grundeinstellungen Modell" sind Einstellungen vorhanden, wonach konkrete Bewegungen des Steuerknüppels zu bestimmten Ereignissen führen. So kann der linke Steuerknüppel zum Fliegen nach vorne, hinten, links und nach rechts und der rechte Steuerknüppel zum Steigen und Sinken des Telekopters sowie zum Drehen nach links oder rechts verwendet werden. Diese Grundeinstellungen können von Ihnen im Menü abgeändert werden, wodurch andere Bewegungen beim Betätigen der Steuerknüppel erzielt werden.
Wenn Sie den Steuerknüppel loslassen, geht dieser in die Grundeinstellung, also in die neutralisierende Mittelstellung, zurück.
Weitere Informationen dazu erhalten Sie in dem Programmier-Handbuch der Fernbedienung MC-24 auf Seite 14.

3.1.4 Autopilotkippschalter

Der Autopilotkippschalter ist zwischen den beiden Steuerknüppeln angebracht. Der Kippschalter hat drei Positionen. Unten befindet sich die Position „-1", in der Mitte die Position „0" und oben die Position „+1". Bei der Stellung des Kippschalters in der Positon „-1" ist der Autopilot im ausgeschalteten Zustand. In der Mittelstellung „0" befindet sich der Telekopter im Höhehaltungsmodus. Zu diesem Zeitpunkt ist es nicht möglich, die aktuelle Flughöhe des Telekopters zu vergrößern oder zu verringern. Das Fliegen auf der selben Höhe in die verschiedenen Richtungen sowie das Drehen und Kippen sind weiterhin möglich. In der Position „+1" befindet sich der Telekopter im Autopilotenmodus. In diesem kann der Telekopter nicht mehr manuell gesteuert werden. Der Telekopter reagiert nicht

auf das Betätigen der Fernbedienung, bis der Autopilot abgeschaltet wird. In der Autopilotenstellung fliegt der Telekopter automatisch die in der Kartenansicht vordefinierten Wegpunkte ab. Die Wegpunkte können vor dem Flug oder während des Fluges erstellt und geändert sowie gelöscht werden. Sofern der Autopilotenmodus eingestellt wird, fliegt der Telekopter direkt zum ersten Wegpunkt, nach Erreichen zum nächsten Wegpunkt bis hin zum letzten Wegpunkt, wo der Telekopter auf der vorgegebenen Position verweilt.

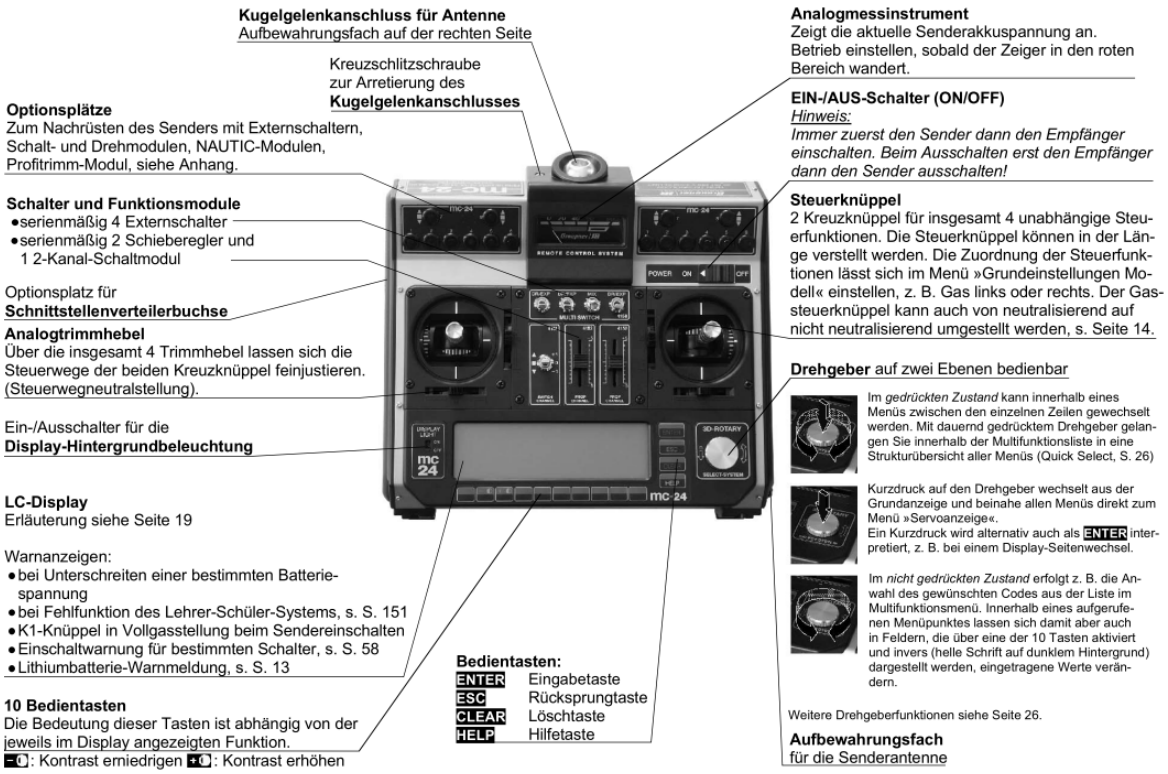
Kugelgelenkanschluss für Antenne
Aufbewahrungsfach auf der rechten Seite
Kreuzschlitzschraube zur Arretierung des Kugelgelenkanschlusses
Optionsplätze
Zum Nachrüsten des Senders mit Externschaltern, Schalt- und Drehmodulen, NAUTIC-Modulen, Profitrimm-Modul, siehe Anhang.
Schalter und Funktionsmodule
•serienmäßig 4 Externschalter
•serienmäßig 2 Schieberegler und 1 2-Kanal-Schaltmodul
Optionsplatz für Schnittstellenverteilerbuchse
Analogtrimmhebel
Über die insgesamt 4 Trimmhebel lassen sich die Steuerwege der beiden Kreuzknüppel feinjustieren. (Steuerwegneutralstellung).
Ein-/Ausschalter für die Display-Hintergrundbeleuchtung
LC-Display
Erläuterung siehe Seite 19
Warnanzeigen:
•bei Unterschreiten einer bestimmten Batteriespannung
•bei Fehlfunktion des Lehrer-Schüler-Systems, s. S. 151
•K1-Knüppel in Vollgasstellung beim Sendereinschalten
•Einschaltwarnung für bestimmten Schalter, s. S. 58
•Lithiumbatterie-Warnmeldung, s. S. 13
10 Bedientasten
Die Bedeutung dieser Tasten ist abhängig von der jeweils im Display angezeigten Funktion.
-0: Kontrast erniedrigen +0: Kontrast erhöhen
Bedientasten:
ENTER Eingabetaste
ESC Rücksprungtaste
CLEAR Löschtaste
HELP Hilfetaste
Analogmessinstrument
Zeigt die aktuelle Senderakkuspannung an. Betrieb einstellen, sobald der Zeiger in den roten Bereich wandert.
EIN-/AUS-Schalter (ON/OFF)
Hinweis:
Immer zuerst den Sender dann den Empfänger einschalten. Beim Ausschalten erst den Empfänger dann den Sender ausschalten!
Steuerknüppel
2 Kreuzknüppel für insgesamt 4 unabhängige Steuerfunktionen. Die Steuerknüppel können in der Länge verstellt werden. Die Zuordnung der Steuerfunktionen lässt sich im Menü »Grundeinstellungen Modell« einstellen, z. B. Gas links oder rechts. Der Gassteuerknüppel kann auch von neutralisierend auf nicht neutralisierend umgestellt werden, s. Seite 14.
Drehgeber auf zwei Ebenen bedienbar
Im gedrückten Zustand kann innerhalb eines Menüs zwischen den einzelnen Zeilen gewechselt werden. Mit dauernd gedrücktem Drehgeber gelangen Sie innerhalb der Multifunktionsliste in eine Strukturübersicht aller Menüs (Quick Select, S. 26)
Kurzdruck auf den Drehgeber wechselt aus der Grundanzeige und beinahe allen Menüs direkt zum Menü »Servoanzeige«.
Ein Kurzdruck wird alternativ auch als ENTER interpretiert, z. B. bei einem Display-Seitenwechsel.
Im nicht gedrückten Zustand erfolgt z. B. die Anwahl des gewünschten Codes aus der Liste im Multifunktionsmenü. Innerhalb eines aufgerufenen Menüpunktes lassen sich damit aber auch in Feldern, die über eine der 10 Tasten aktiviert und invers (helle Schrift auf dunklem Hintergrund) dargestellt werden, eingetragene Werte verändern.
Weitere Drehgeberfunktionen siehe Seite 26.
Aufbewahrungsfach für die Senderantenne

Abbildung 1: Steuerelemente der MC-24 aus dem Programierhandbuch

Weitere Informationen erhalten Sie im nächsten Unterkapitel 5.7.

3.2 Displayanzeige

Hier werden die wichtigsten Grundelemente des Displays, nämlich die Display-Warnanzeigen, die Displaybeleuchtung und die Akkuanzeige, erklärt.

3.2.1 Display-Warnanzeigen

Das Display verfügt in der oberen mittleren Hälfte über eine Warnanzeige. Hier werden die Probleme, die beim Betrieb auftreten können, eingeblendet. Auf diese Hinweise sollte entsprechend reagiert werden.

3.2.2 Displaybeleuchtung

Der Ein-/Aus-Schalter für die Displaybeleuchtung befindet sich auf der linken Seiten des Displays. Er verfügt über die zwei Positionen „ON" für angeschaltet und „OFF" für ausgeschaltet.

3.2.3 Akkuanzeige

Die aktuelle Akkuspannung müssen Sie in der Akkuanzeige, die sich unten links im Display befindet, vor dem Starten und während des Fluges überwachen. Sollte die Spannung zu gering sein, ertönt ein Warnsignal, Außerdem wird in der Warnanzeige folgender Hinweis eingeblendet: „Akku muss geladen werden". Sie sollten den Telekopter umgehend sicher landen und den Akku vor einem erneuten Start vollständig laden.

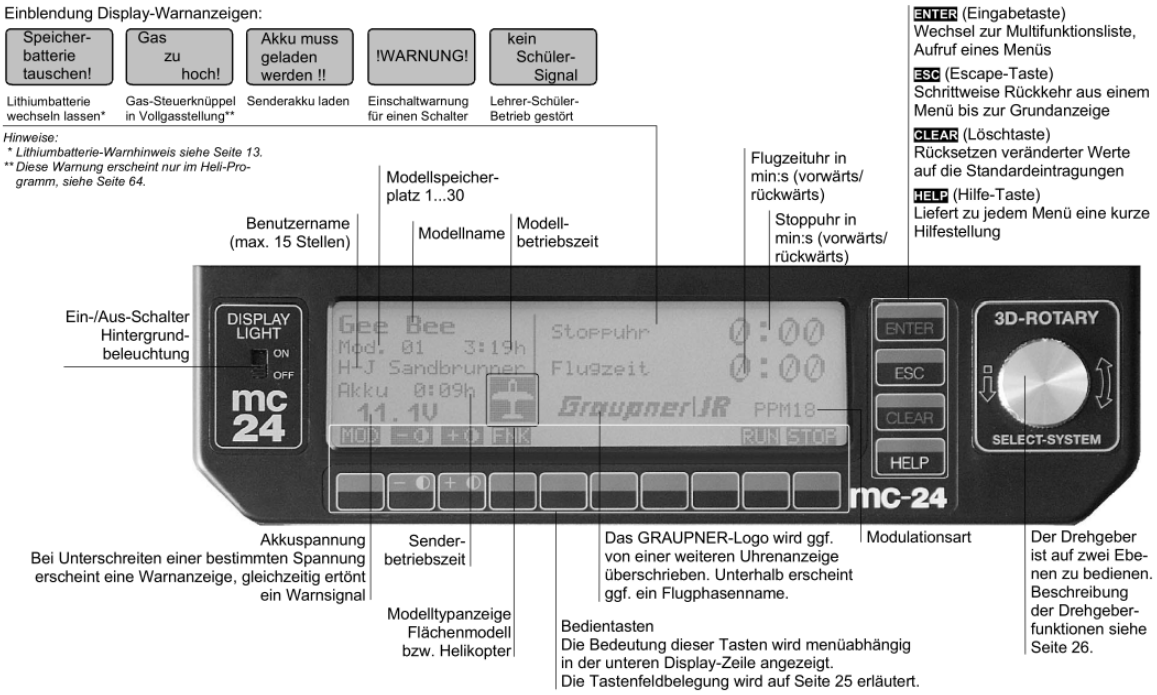

Abbildung 2: Display der MC-24 aus dem Programierhandbuch

Sobald die Fernbedienung gestartet wird, versucht sie, sich mit dem Telekopter zu verbinden. Nach der erfolgreichen Verbindung ertönt ein kurzer akustischer Signalton. Wenn der Telekopter danach nicht eingeschaltet wird oder keine Verbindung hergestellt werden konnte, erscheint ein langer akustischer Signalton. Außerdem wird ein Warnhinweis eingeblendet. Dieser Zustand bleibt dauerhaft bestehen, bis sich die Fernbedienung mit dem Telekopter verbunden hat oder die Fernbedienung ausgeschaltet wird.

4 Fliegen des Telekopters

Bevor Sie Ihren Telekopter starten, sollten Sie die die folgenden Punkte abarbeiten. Diese finden Sie auch als Checkliste im Anhang vor.

4.1 Informationsbeschaffung

Bei der Planung Ihres Fluges mit dem Telekopter sollten Sie sich darüber informieren, ob an dem beabsichtigten Flugort Einschränkungen bestehen. Im Ausland müssen Sie außerdem die dort bestehenden rechtlichen Voraussetzungen für einen Flug mit dem Telekopter prüfen.
Informationen zu den Wetterbedingungen können Sie über den Wetterericht im Fernsehen, Radio oder auch in einem der Wetterportale im Internet erhalten, da Sie den Telekopterur nur fliegen sollten, wenn kein Wind, kein Regen, kein Nebel auftreten und die Temperaturen über 0°C und unter 40°C liegen.
Der Abflugplatz sollte sich auf einem großen freien Areal befinden, wo keine Hindernisse, Personen und andere Fluggeräte in unmittelbarer Nähe sind.

4.2 Kontrolle des Ladezustandes der Akkus

Da die Akkus ausschlaggebend für die Flugdauer sind, sollten Sie darauf achten, das alle Akkus und auch die eventuell vorhandenen Ersatzsakkus vollständig geladen sind. Es empfiehlt sich bei Verwendung eines Notebooks und Smartphones, auch diese vor dem Start vollständig zu laden oder sich zu vergewissern, dass vor Ort geeignete Steckdosen vorhanden sind und Sie evtl. benötigte Adapter besitzen.

4.3 Gerätekontrolle

Vor dem eigentlich Starten des Telekopters sollten Sie die menchanischen Bauteile wie die einzelnen Rotoren, die Kamera und deren Halterung sowie die Standfüße des Telekopters gründlich auf Beschädigungen (auch Verbogenheit) untersuchen und die einzelnen Steckverbindungen auf festen Sitz überprüfen. Stellen Sie sicher, dass sich alle Rotoren ungehindert bewegen können und sich keine losen Kabel oder Teile in dem Bewegungsbereich der

Rotoren befinden. Lose Kabel sollten Sie mit Kabelbindern oder anderen Befestigungsmittels sichern. Kontrollieren Sie die Fernbedienung auf äußerliche Schäden. Außerdem solltes Sie die Beweglichkeit der beiden Steuerknüppel und die einzelnen Funktionstasten prüfen. Achten Sie darauf, dass der Autopilot auf den ausgeschalteten Modus, also auf Kippschalterstellung „-1", gestellt ist.

4.4 Inbetriebnahme des Telekopters

Stellen Sie sicher, dass sich die Fernbedienung und der Telekopter im ausgeschalteten Zustand befinden. Nun verbinden Sie die Akkus (Oberbau und Unterbau) über die Steckverbinder mit den jeweiligen Komponenten des Telekopters und befestigen diese im Anschluss an den dafür vorgesehenden Halterungen.
Verbinden Sie nun den Akku über den Steckverbinder mit der Fernbedienung. Dann können Sie den Akku der Fernbedienung in das Akkufach legen und es schließen. Bei kälteren Temperaturen emfiehlt es sich, die Akkus etwas zu wärmen.
Jetzt können Sie den Telekopter auf den Abflugpunkt setzen und das Heck in Richtung des Piloten drehen. Zuerst müssen Sie die Fernbedienung einschalten. Erst im Anschluss dürfen Sie den Telekopter aktivieren. Machen Sie zur Sicherheit eine Trockflugübung, um zu testen, ob sich die einzelnen Rotoren in die richtige Richtung drehen und ob die ganz leichte Bewegung der Steuerknüppel zur erwarteten Geschwindigkeitsänderung der Rotoren führt. Starten Sie nun die Bodenstation und kontrollieren Sie, ob die Bodenstation die Daten des Telekopters empfängt. Wenn der Telekopter das erste Mal gestartet wird oder seit längerer Zeit nicht mehr benutzt wurde, empfiehlt es sich zu warten, bis der GPS-Sender des Telekopters die aktuellen Satellitendaten empfangen hat und das Telekoptersymbol in der Kartenansicht an der korrekten Position dargestellt wird.

4.5 Starten des Telekopters

Nun sind Sie bereit für den Flug mit dem Telekopter. Starten Sie den Telekopter und geben Sie immer mehr Schub, bis dieser abhebt und aktivieren Sie den Autopiloten im Modus „0". Kontrollieren Sie, ob der Telekopter die Position hält, ansonsten müssen Sie eventuell die Rotoren neu trimmen. Wenn Sie keine Probleme beim Abheben hatten, können Sie nun den Telekopter im vollen Umfang nutzen. Bitte behalten Sie ständig den

Akkustand im Hinterkopf und kontrollieren diesen. Behalten Sie sich genug Reserve, um den Telekopter immer sicher landen zu können. Verlassen Sie sich dabei nicht ausschließlich auf die akustischen Signale, die Sie zum Ladezustand der Akkus des Telekopters von Ihrer Fernbedienung erhalten.
Bei Sonnenschein wird dringend emfohlen, immer eine Sonnenbrille zu benutzen, um die Augen vor der direkten Sonnenlichteinstrahlung zu schützen.

4.6 Arbeiten nach dem Flugende

Schalten Sie nach dem sicheren Landen erst den Telekopter ab und anschließend erst die Fernbedienung. Trennen Sie danach die Akkus vom Telekopter und entfernen Sie diese. Sollte der Telekopter Verschmutzungen wie Staub, Wasser- oder Tautropfen oder ähnliches aufweisen, können Sie dieses mit einem flusenfreies Tuch entfernen. Packen Sie zum Schluss den Telekopter sicher weg, so dass er vor Beschädigungen geschützt wird.

5 Benutzeranwendung

Nach dem Starten der Telekopteranwendung gelangen Sie in die Hauptansicht der Anwendung, in der Sie die einzelnen Ansichten sehen. Im Hauptfenster oben links befindet sich das Telekopter-Logo. Oben rechts besteht die Möglichkeit, das Fenster zu minimieren, zu maximieren oder zu schließen. Es wird empfohlen, während der gesamten Laufzeit des Telekopters, das Programm nicht zu schließen, da das Neustarten der Anwendung und das Verbinden der Anwendung mit dem Telekopter etwas Zeit in Anspruch nimmt.

5.1 Allgemeiner Aufbau

Sie können die einzelnen Ansichten minimieren sowie maximieren. Jede Ansicht kann beliebig verschoben und angeordnet sowie in der Größe angepasst werden. Sie sollten schon vor dem Start die einzelnen Ansichten Ihren entsprechenden Bedürfnissen anpassen. Sie können durch Doppelanklicken mit der linken Maustaste auf der Beschriftung des Fensters, die Ansicht maximieren.
In dem oberen Bereich der Ansichten befinden sich die aufklappbaren Menüs „Programm" und „Hilfe" und die entsprechenden Untermenüs. Für das Menü „Programm" gibt es die Untermenüs „Standard herstellen", „Einstellungen" und „Beenden" und für das Menü „Hilfe" die Untermenüs „Bedienungsanleitung", „Checkliste" und „Über uns".

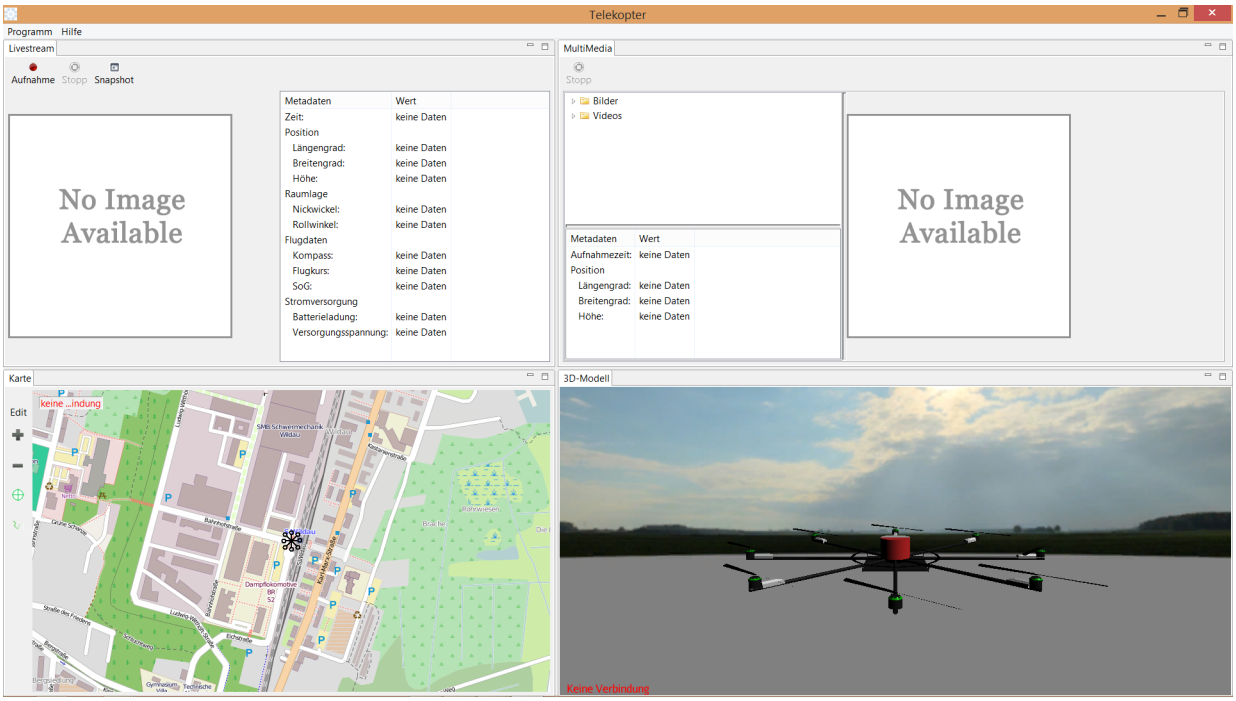

Abbildung 3: Telekopter Anwendung

Die Untermenüs können Sie auch mit den entsprechenden Tastenkürzeln und Tastenkombinationen, die hinter den Namen stehen, aufrufen. So müssen Sie z.B. für Einstellungen die Tastenkombination „Strg" und „T" gleichzeitig drücken, damit das entsprechende Ereignis eintritt.

Wenn Sie während des Betriebes ein Problem mit den aktuellen Ansichten haben, stellen Sie diese im Notfall wieder mit der Funktionstaste „F3" oder über das Menü „Programm" und „Standard herstellen" zur vorkonfigurierten Standardeinstellung zurück. Sie werden vor dem Zurücksetzen der Ansichten aus Sicherheitsgründen gefragt, ob die aktuelle Perspektive tatsächlich zurückgesetzt werden soll.

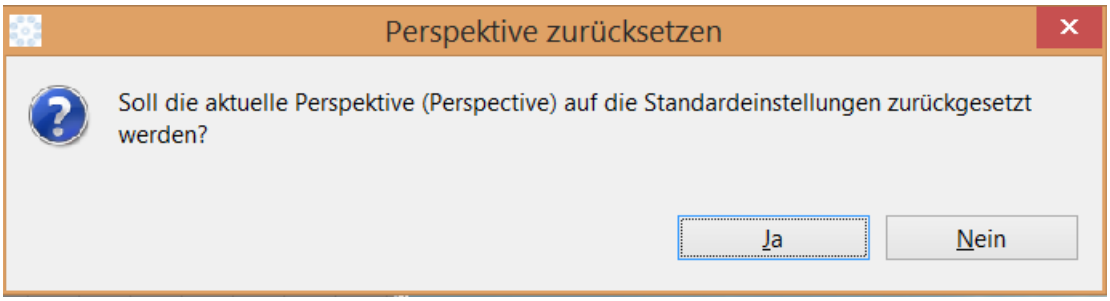

Abbildung 4: Perspektive zurücksetzen

Diese Frage bestätigen Sie mit „Enter" oder einem einfachen Mausklick mit der linken Taste auf „Ja", und die Ansichten werden auf die Standardeinstellung zurückgesetzt. Die anderen Einstellungen werden von dieser Aktion nicht verändert.
Sofern Sie auf „Nein" oder oben in der rechten Ecke des Fensters auf „X" klicken, bleiben die bisherigen Ansichten bestehen.

5.2 Standardeinstellung

In der Abbildung 5 werden die vier Ansichten der Standardeinstellung dargestellt, die das Programm Ihnen bietet. Zu den Ansichten des Hauptprogramms gehören die Livestream-Ansicht, welche sich oben links befindet, sowie die Multimedia-Ansicht, welche oben rechts gezeigt wird. Die Kartenansicht wird in der unteren linken Ecke und die 3D-Modell-Ansicht in der unteren rechten Ecke dargestellt. Die einzelnen Ansichten werden im Verlauf dises Kapitels im Einzelnen beschrieben.

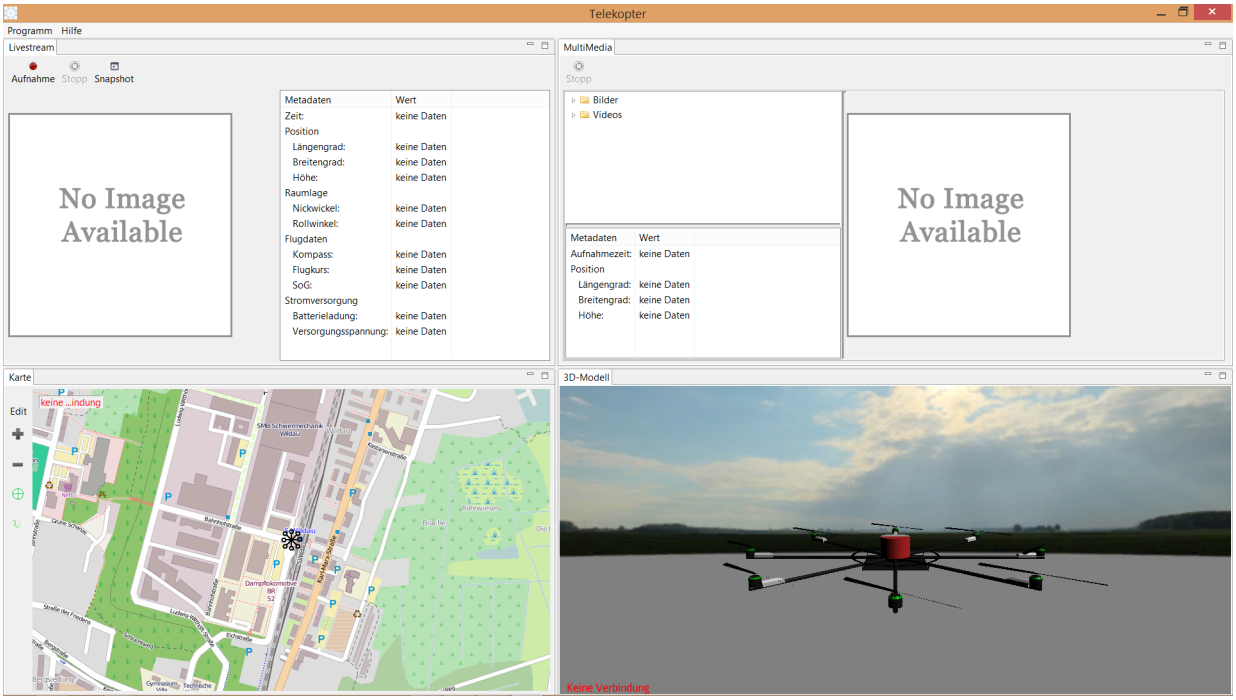

Abbildung 5: Hauptprogramm

5.3 Einstellungen

In den Einstellungen, zu denen Sie durch Anklicken der Menüpunkte „Programm" und dann „Einstellungen" gelangen, können Sie die erforderlichen Anpassungen an das Programm vornehmen.

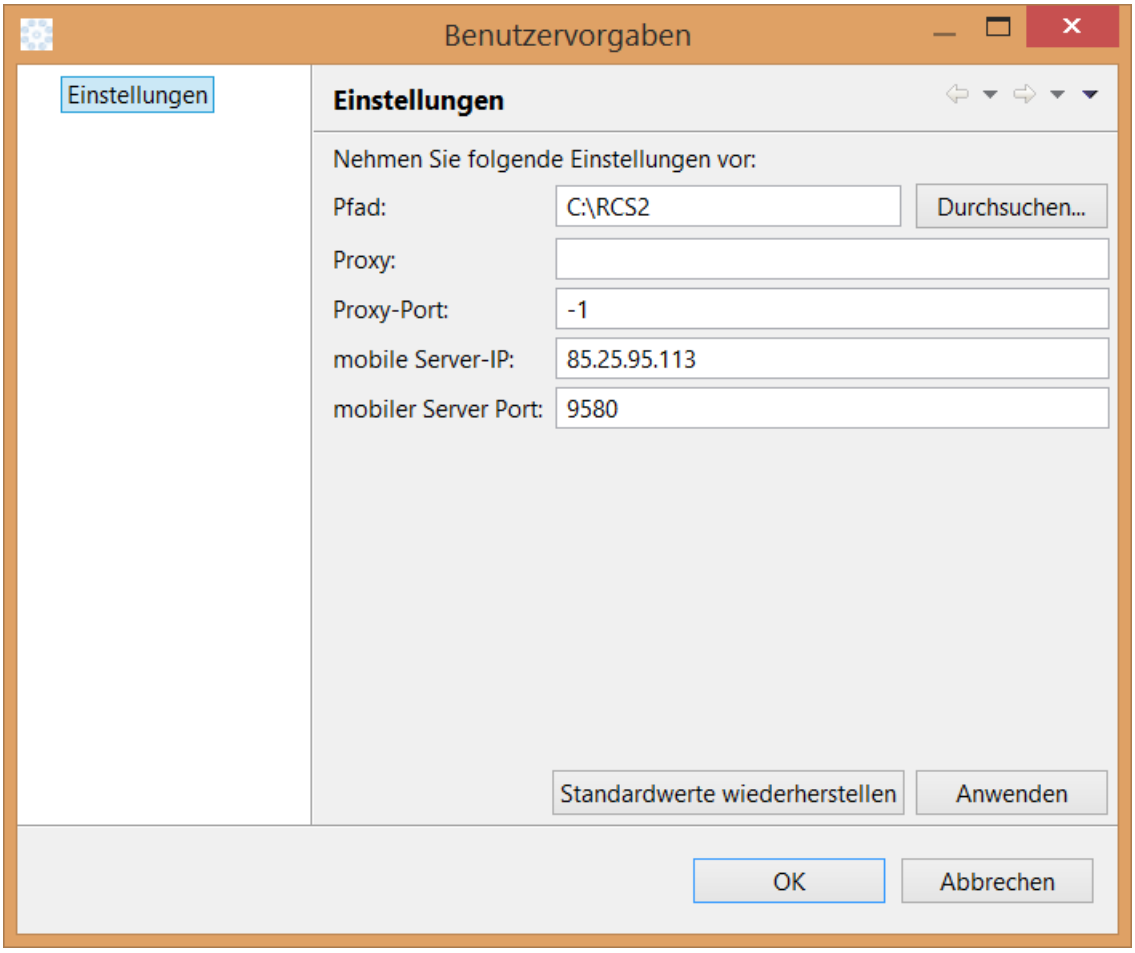

Abbildung 6: Einstellungen der Benutzervorgaben

Wenn Sie einen anderen Speicherort als den vorkonfigurierten wählen möchten, müssen Sie bei Pfad entweder direkt den neuen Pfadnamen zu einem Ordner angeben oder Sie wählen die etwas komfortablere Lösung mit dem „Durchsuchen"-Button. Hier bekommen Sie die Möglichkeit, den benötigten Ordner auf Ihrem Computer zu suchen und anschließend mit „OK" zu bestätigen. Sie können auch in einem Ordner einen entsprechenden Unterord-

ner anlegen und für jeden weiteren Einsatz mit dem Telekopter einen neuen Unterordner erstellen.

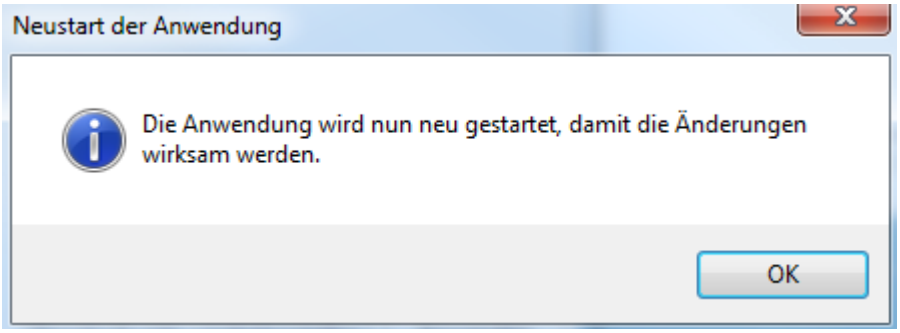

Abbildung 7: Neustart der Anwendung

Bei den Einstellungen für Proxy und für Proxy-Port sollten die Eingabefelder in der Regel frei bleiben. Diese benötigen Sie nur, wenn Sie Ihr Internet über einen Proxy beziehen. Dann müssen Sie die entsprechenden Daten in die freien Felder eintragen.
Bei dem mobilen Server Port ist der Port mit 9580 voreingestellt, da das Smartphone über diesen Dienst erreicht werden kann. Dieser sollte unverändert bleiben, wenn Sie den von uns zur Verfügung gestellten Dienst nutzen wollen.
Sofern Sie jedoch über einen eigenen Dienst verfügen, müssen Sie hier den entsprechenden Port zum Erreichen des Dienstes eintragen.
Wenn Sie Daten geändert haben und diese übernehmen wollen, müssen Sie dies anschließend mit einem der Button „Anwenden" oder „OK" bestätigen. Sie erhalten dann den folgenden Hinweis, der Sie darüber informiert, dass nun die Anwendung neu gestartet wird. Diese können Sie nicht abbrechen oder rückgängig machen. Das Programm schließt sich, das Telekopterlogo erscheint und das Programm startet anschließend wieder neu und verbindet sich mit dem Telekopter.

5.4 whiteList für die Mobiltelefon-Anwendung

1. Um die Mobiltelefon-Anwendung nutzen zu können, müssen Sie in den Einstellungen eine mobile Server-IP eintragen. Diese lautet „85.25.95.113". Anschließend müssen Sie mit der linken Maustaste auf den Button „Anwenden" klicken. Sie erhalten die Information, dass die Anwendung nun neu gestartet wird, damit die Änderungen wirksam werden. Diesen Hinweis müssen Sie mit „OK" bestätigen. Danach schließt sich die Anwendung und startet neu.

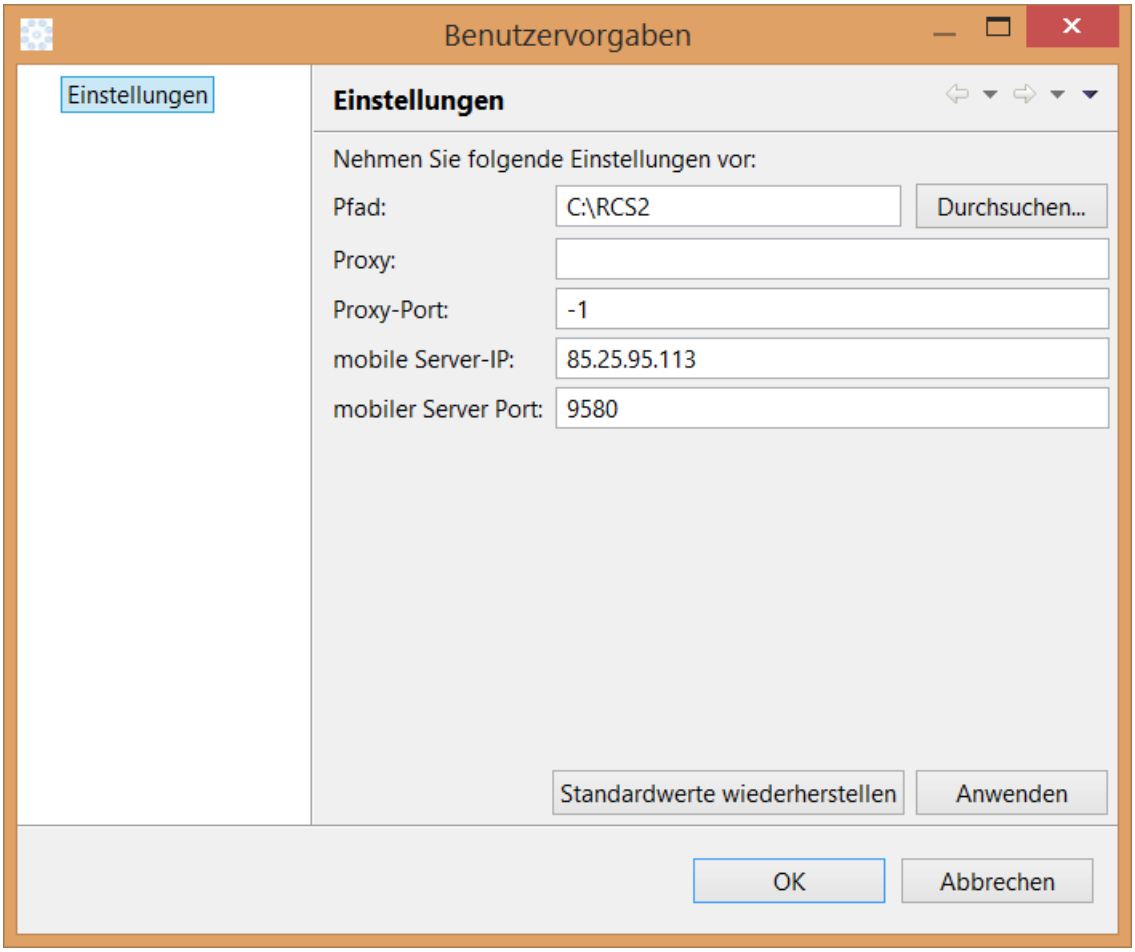

Abbildung 8: Einstellungen der Benutzervorgaben

2. Die Telekopter-Anwendung können Sie nun minimieren. Anschließend können Sie den Arbeitsplatz/Computer/Dieser PC öffnen. Sie sehen dann die folgende oder eine ähnliche Ansicht, die von Ihrem Betriebssystems abhängig ist.

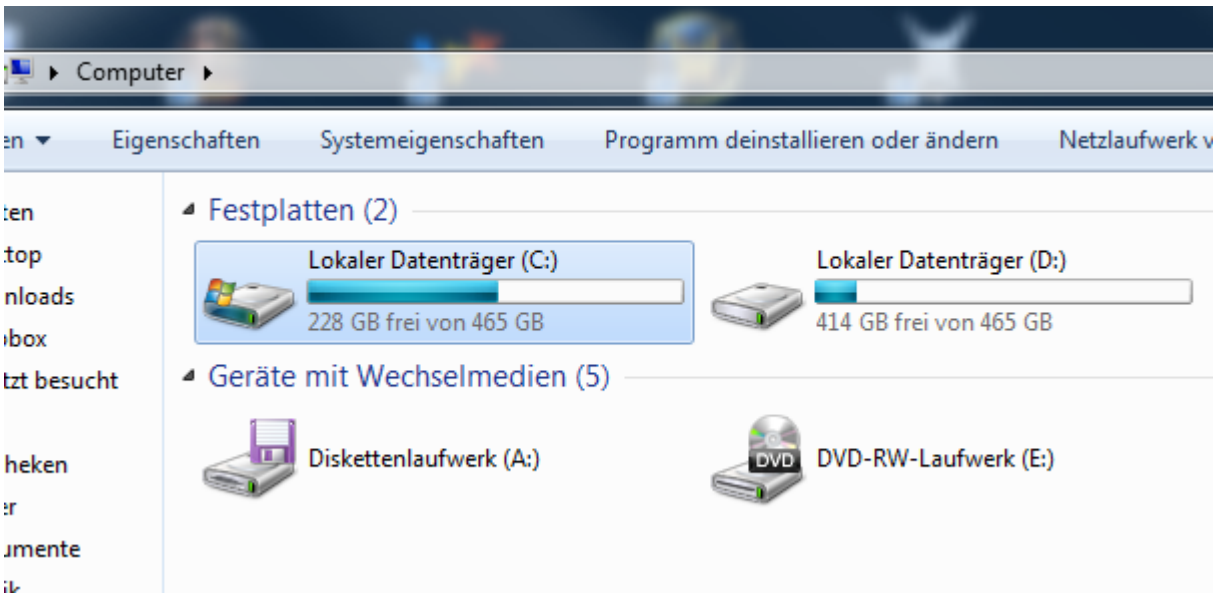

Abbildung 9: Ansicht des Arbeitsplatzes Ihres Computers

3. Wechseln Sie nun in das Arbeitsverzeichnis der Telekopteranwendung, in welchem die Datei abgelegt worden ist. Die Angaben zum Pfad finden Sie in den Einstellungen bei den Benutzervorgaben.
Dort müssen der Telekopter-Ordner, wo die Dateien abgelegt worden sind, und die white-List Datei vorhanden sein. Diese können Sie mit einem Doppelklick öffnen.

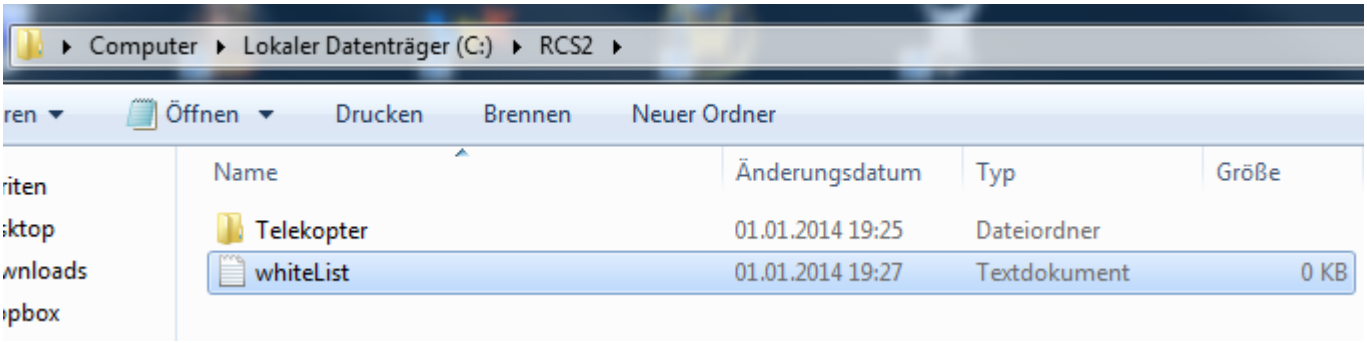

Abbildung 10: Arbeitsverzeichnis der Telekopteranwendung

4. Es öffnet sich ein neues leeres Fenster.

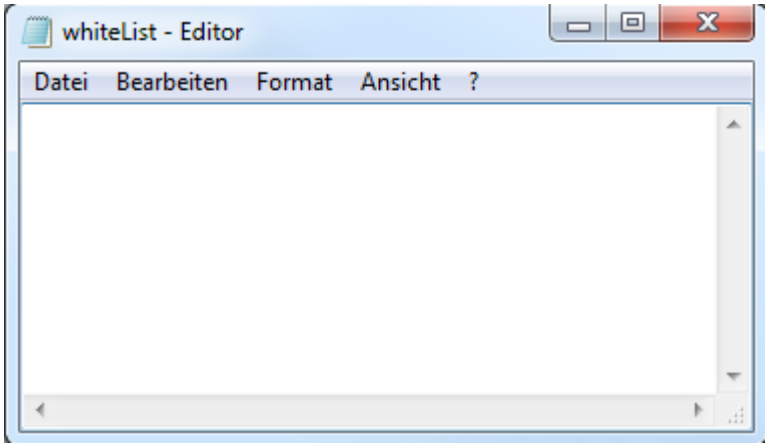

Abbildung 11: leere whiteList Datei

5. In dieses Fenster können Sie nun Ihre E-Mail-Adresse eintragen und speichern. Es muss mindestens eine E-Mail-Adresse eingetragen werden. Wenn Sie mehrere E-Mail-Adressen verwenden wollen, müssen Sie diese jeweils in eine neue Zeile eintragen. Sie sollten darauf achten, dass sich vor dem ersten Zeichen und dem letzten Zeichen der E-Mailadressen keine Leerzeichen befinden. Wenn die Zeile mit einem „#" beginnt, wird diese Zeile nicht betrachtet und kann nicht als E-Mail-Adresse für den Dienst im Smartphone verwendet werden.
Eine dieser E-Mail-Adressen müssen Sie später zum Aufrufen auch in Ihrem Smartphone eingeben.

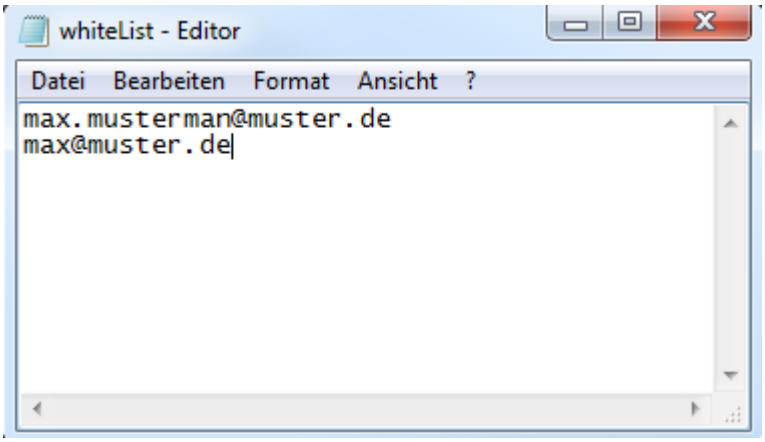

Abbildung 12: whiteList Datei mit eingetragenen E-Mail-Addressen

6. Nachdem Sie alle E-Mail-Adressen eingetragen haben, drücken Sie mit der linken Maustaste auf das rote „X" oben rechts im Fenster. In einem Dialogfenster werden Sie gefragt, ob Sie die Änderungen speichern oder nicht speichern oder den Vorgang abbrechen wollen. Um die Änderung zu speichern, klicken Sie mit der linken Maustaste auf „Speichern". Anschließend schließt sich das Fenster wieder.

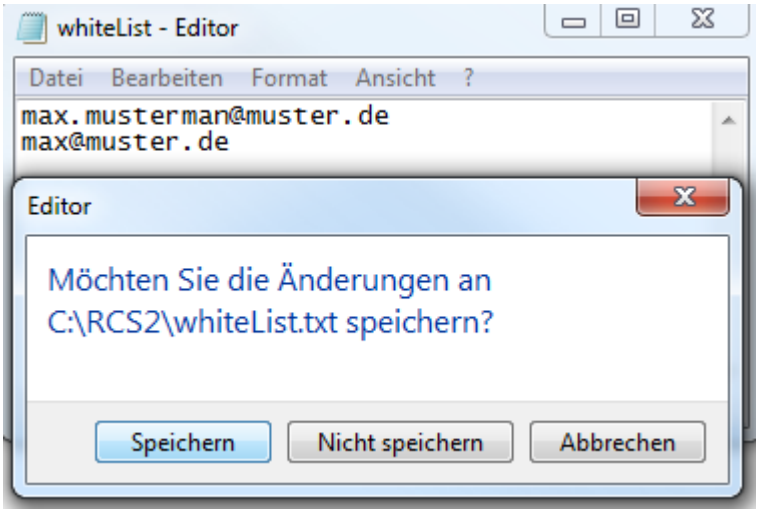

Abbildung 13: Speicherung der whiteList Datei

Sie können nun das minimierte Fenster der Anwendung wieder maximieren. Wenn Sie jetzt Ihre Smartphone-Anwendung starten wollten, müssen Sie auf der Seite Einstellungen auf Ihrem Smartphone die E-Mail-Adresse eingeben, um den Dienst nutzen.

5.5 Livestream-Ansicht

In der Ansicht „Livestream" gibt es oben links im Ansichtenfenster die Buttons „Aufnahme", „Stopp" und „Snapshot". Nur die Buttons, die farblich abgebildet worden sind, verfügen momentan über eine Funktion und können mit der linken Maustaste angeklickt werden. Die Buttons, die grau abgebildet werden, sind gerade ohne eine Funktion.
Unter diesen drei Buttons wird in einem Fenster der Livestream, der von der Kamera des Telekopters übertragen werden, abgebildet.
Rechts neben dem Livestream werden während des Fluges des Telekopters die Werte der Metadaten angezeigt. Hierbei handelt es sich um Zeit, Position, Raumlage, Flugdaten und Stromversorgung. Bei der Position erfolgen Angaben zum Längengrad, Breitengrad und zur Höhe. Bei der Raumlage finden Sie Daten zum Nickwinkel und zum Rollwinkel des Telekopters. Flugdaten hat Kompass, Flugkurs und SoG (Speed over Ground). Bei der Stromversorgung werden die Batterieladung und die Versorgungsspannung angezeigt.
Beim Anklicken des Buttons „Aufnahme" startet die Aufnahme mit der gleichzeitigen Speicherung des von der Kamera des Telekopters übertragenen Livestreams in den eingestellten Speicherort. Nur während der Aufnahmedauer erfolgt die Speicherung von Metadaten. Hierbei handelt es sich um die aktuelle Zeit und die Positionsdaten des Telekopters.
Sobald die Aufnahme erfolgt, kann diese über den "Stopp"-Button, der nun farblich abgebildet wird und aktiv ist, gestoppt werden. Während einer Aufnahme können keine weiteren Aufnahmen oder Snapshots gemacht werden, sodass die entsprechenden Buttons „Aufnahme" und „Snapshot", die nun grau abgebildet werden, dafür deaktiviert sind.
Beim Anklicken des Buttons „Stopp" wird die Aufnahme und Speicherung der Livebildübertragung beendet. Die gespeicherte Datei wird nun in der MultimediaView angezeigt. Der Dateiname besteht aus Datum und Uhrzeit, so dass die Videos entsprechend abgespeichert und geordnet werden und sich leicht wiederfinden lassen. Der Button „Stopp" wird nun wieder deaktiviert, sodass eine neue Aufnahme gestartet werden oder der Nutzer einen Snapshot erstellen kann.
Beim Anklicken des Buttons „Snapshot" werden das aktuelle Livebild und die Metadaten Zeit und Position im eingestellten Speicherort gespeichert.

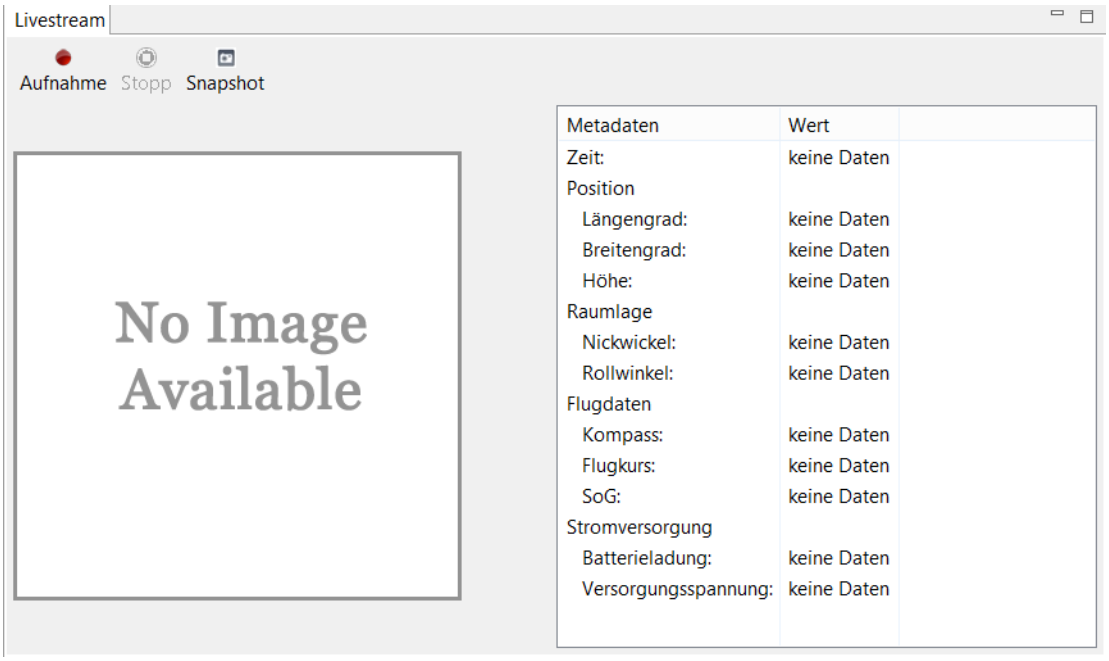

Abbildung 14: Livestreamansicht

5.6 Multimedia-Ansicht

In der Multimedia-Ansicht befindet sich oben der Button „Stopp", der nur dann aktiv ist, wenn ein Video abgespielt wird.
Darunter befindet sich ein Ordnerbaum, in dem die Aufnahmen der Bilder und Videos abgespeichert worden sind.
Unterhalb des Ordnerbaums werden in einem Fenster die Werte der Metadaten zu einem konkreten Bild oder Video aufgeführt.
Das aktuelle Bild oder Video werden im rechten Anzeigefenster gezeigt.
Beim Anklicken einer Datei im Ordner „Bilder" wird dieses Bild im Anzeigefenster dargestellt. Die entsprechenden Metadaten des Bildes werden im linken Fenster unter dem Ordnerbaum angezeigt.
Sofern Sie eine Datei im Ordner „Videos" anklicken, wird das Video im Anzeigefenster abgespielt. Die entsprechenden Metadaten der Aufnahmebilder des Videos können Sie dann im linken Fenster unter dem Ordnerbaum sehen.
Beim Abspielen des Videos besteht die Möglichkeit, das Video zu stoppen. Dazu müssen

Sie den Button „Stopp" anklicken. Das Videobild wird eingefroren, die letzten Metadaten werden weiterhin gezeigt, bis Sie ein neues Bild oder Video auswählen.
Überfliegt der Telekopter eine Landmarke, so wird im Anzeigefenster die Darstellung des Bildes oder Videoes unterbrochen und die gefundenen Landmarke im Anzeigefester dargestellt.
Wenn ein Video bis zum Ende der Aufnahme abgespielt worden ist, stoppt es ebenfalls. Es wird weiterhin das letzte Bild inklusive der Metadaten angezeigt, der Stoppbutton deaktiviert sich und der Verzeichnisbaum aktiviert sich, sodass Sie sich neue Dateien anzeigen lassen können.

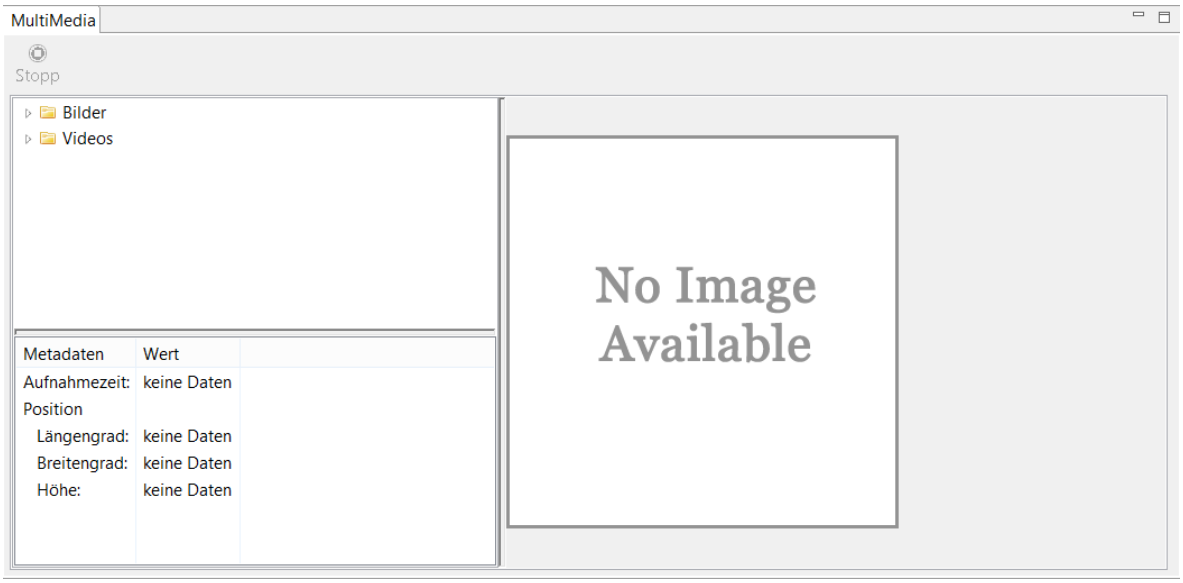

Abbildung 15: Multimedia-Ansicht

5.7 Kartenansicht

Diese Ansicht zeigt bei einer bestehenden Internetverbindung einen Kartenausschnitt von OpenStreetMap. In diesem sehen Sie Wälder, Straßen und Seen usw. sowie deren Bezeichnung. Zum Beginn der Anwendung liegt der Fokus der Karte auf der Stadt Wildau. Wenn keine Internetverbindung existiert, ist der Hintergrund grau gefärbt. Überprüfen Sie ggf. Ihren Internetanschluss und ob Sie evtl. einen Proxy sowie einen Proxy-Port einstellen müssen. In der Kartenansicht wird der Telekopter in einer zweidimensionalen Darstellung von oben abgebildet, so dass nur die acht Rotoren und das Gestellt dargestellt werden.
Bei der Kartenansicht sehen Sie in der oberen linken Ecke die Buttons „Edit", „+", „-", „✠" und „√". Im oberen Bereich in der Mitte der Kartenansicht erfolgt in roter Schrift die Anzeige „keine Verbindung", falls keine Verbindung zum Telekopter existiert.
Beim ersten Anzeigen der Kartenansicht befinden Sie sich im Kartenmodus. Um in den Editmodus zu wechseln, müssen Sie den Button „Edit" mit der linken Maustaste anklicken. Solange Sie sich im Editmodus befinden, zeigt der Button „OK". Um wieder in den Kartenmodus zu wechseln, müssen Sie mit der linken Maustaste den Button „OK" anklicken. Nur im Editmodus können Wegpunkte gesetzt und entfernt werden. Um Wegpunkte zu setzen, müssen Sie an der gewünschten Position mit der rechten Maustaste anklicken. An der aktuellen Mausposition erscheint ein rotes Kreuz und das Menü öffnet sich. Im Menü befindet sich ein neuer Auswahlpunkt „Wegpunkt hinzufügen". Im unteren Teil dieses Menüs besteht die Möglichkeit, die Höhe des Wegpunktes in Metern anzugeben. Dazu können Sie die Zahl direkt oder mit Hilfe der dahinter befindlichen Auf- und Abbuttons eingeben.
Durch Anklicken des Buttons „Wegpunkt hinzufügen" wird der Wegpunkt gesetzt. Es erscheint ein grünes Fähnchen mit einer Nummer. Jedes weitere Fähnchen, das als Markierung eines Wegpunkts dient, wird mit einer fortlaufenden Nummerierung dargestellt. Es können höchstens 32 Wegpunkte gleichzeitig gesetzt werden.
Die Wegpunkte werden in der Folge der Nummerierung durch eine rote Linie verbunden. Beim Anklicken eines Wegpunkts mit der rechten Maustaste öffnet sich ein Menü, das den Button „Wegpunkt entfernen" enthält. Beim Anklicken des Buttons mit der linken Maustaste kann der Wegpunkt unwiderruflich gelöscht werden. Wenn ein Wegpunkt gelöscht wurde und ein neuer Wegpunkt erstellt wird, nimmt der neue Wegpunkt die erste freie Nummerierung der Wegpunkte ein.

Sofern Sie den Button „+” anklicken, wird der aktuelle Kartenausschnitt vergrößert. Beim Anklicken des Buttons „-” erfolgt die Verkleinerung des aktuellen Kartenausschnitts. Beim Anklicken des Buttons „✠” wird die aktuelle Position des Telekopters im Kartenausschnitt zentriert dargestellt, wobei sich der Zoomfaktor des Kartenausschnitts nicht verändert. Um die zurückgelegten roten Linien des Telekopters zu löschen, müssen Sie auf „√” klicken. Durch die Interaktion mit der Maus wird ebenfalls das Zoomen in der Kartenansicht ermöglicht. Mit einem Doppelklick der linken Maustaste auf einen Bereich der Karte wird dieser Auschnitt vergrößert. Durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste kann der Kartenauschnitt verkleinert werden.

Abbildung 16: Kartenansichten ohne Wegpunkt und mit Wegpunkten

5.8 3D-Modell-Ansicht

Hier sehen Sie, in welcher Lage sich Ihr Telekopter aktuell im Raum befindet. Dazu wurde im Hintergrund eine Landschaft mit horizontaler Darstellung abgebildet, welche Ihnen bei der Orientierung helfen soll. Sie haben in dieser Ansicht keine Interaktionsmöglichkeiten mit dem Telekopter.

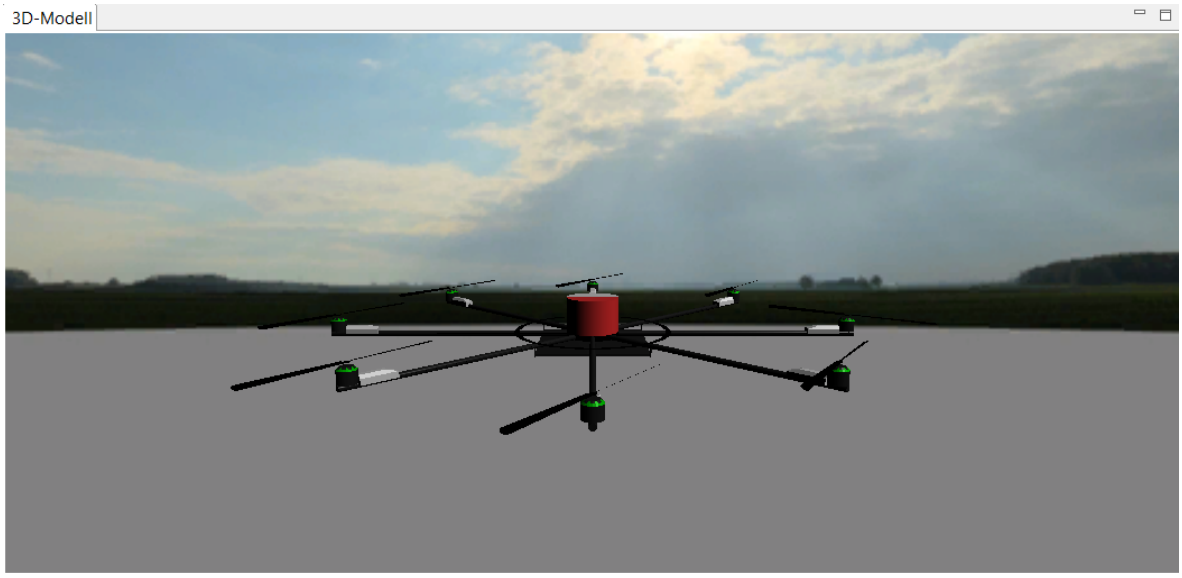

Abbildung 17: 3D-Modell-Ansicht.

6 Mobiltelefon-Anwendung

Nach der erfolgreichen Installation auf der Grundlage der Installationsanleitung wird in diesem Kapitel beschrieben, wie diese App funktioniert und verwendet werden kann. Anschließend werden Sie in der Lage sein, detektierte Landmarken auf Ihrem Smartphone zu empfangen.
Dazu werden Sie durch die einzelnen Etappen der App geleitet, sodass Ihnen der Funktionsumfang verdeutlicht wird. Es wird davon ausgegangen, dass Sie die App nicht direkt geöffnet haben oder dass Sie die App ein weiteres Mal starten möchten. Um die App ausführen zu können, sollte vor dem Start der App eine Wlan- oder eine mobile Internetverbindung aktiviert sein.
Über ein Kontextmenü können Sie die Anwendung inklusive des laufenden Dienstes zu jeder Zeit beenden. Ein Dialog weist Sie auf das Beenden der Anwendung und des Dienstes hin. Sie können den Dialog schließen, so dass die Anwendung offen bleibt oder Sie bestätigen den Dialog mit „Ok", so dass die Anwendung und der Dienst beendet werden.

6.1 Start der Anwendung

Die Anwendung „Telekopter" finden Sie im Anwendungsmenü Ihres Smartphones. Wenn Sie auf die Anwendung tippen, öffnet sich die Startseite. Nach dem Starten der App werden Sie mit der folgenden Startseite begrüßt. Es erscheinen das Logo des Telekopters und ein kurzer Willkommenstext.

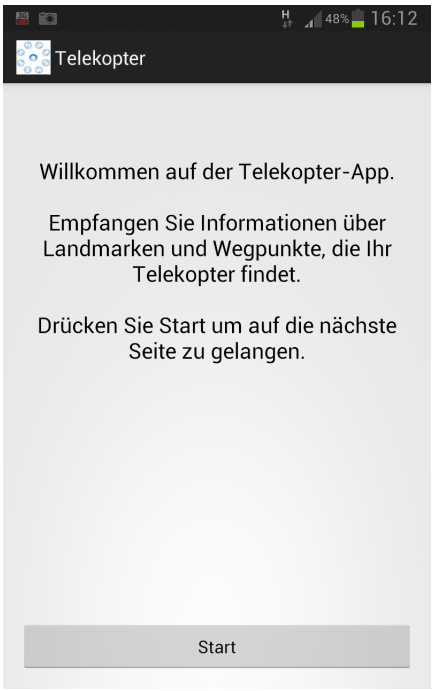
48%
16:12
Telekopter
Willkommen auf der Telekopter-App.
Empfangen Sie Informationen über Landmarken und Wegpunkte, die Ihr Telekopter findet.
Drücken Sie Start um auf die nächste Seite zu gelangen.
Start

Abbildung 18: Startbildschirm der Anwendung

Beim Klick auf den Button „Start" gelangen Sie zu der Einstellungsseite, wo die Anwendung konfiguriert wird.
Wenn Sie die Zurücktaste betätigen, wird die Anwendung minimiert und läuft im Hintergrund weiter.

6.2 Einstellungsseite

Beim Erreichen der Einstellungsseite müssen Sie die Server-IP-Adresse und die Port-Nummer sowie Ihre E-Mail-Adresse eingeben. Die Server-IP 85.25.95.113 und Port-Nummer 9580 sind schon voreingestellt. Passen Sie diese gegebenenfalls an und achten Sie darauf, dass diese Angaben mit den Angaben zum mobile Server-IP und mobiler Server-Port bei der PC-Software übereinstimmen (siehe Kapitel 5.3 Einstellungen).

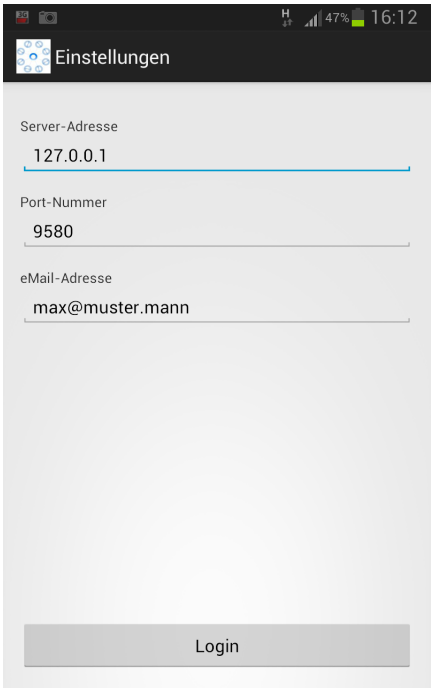

Abbildung 19: Einstellungsseite der Anwendung

Nach Betätigen des Buttons „Login" wird der Service gestartet. Nun wird geprüft, ob eine Internetverbindung vorhanden ist. Wenn diese aktiv besteht, dann können Sie im Unterkapitel 6.3 fortfahren.
Beim Betätigen der Zurücktaste gelangen Sie zur Startseite der Anwendung.

Wenn keine aktive Internetverbinung aufgebaut worden ist, erhalten Sie einen der Fehlerdialoge.

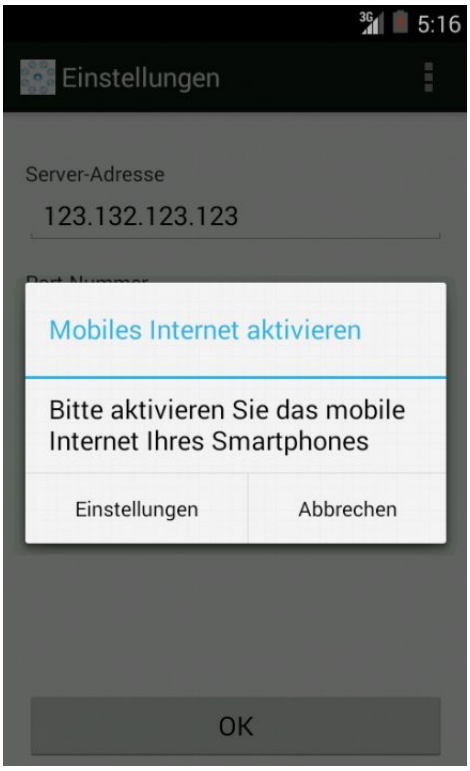

Abbildung 20: Fehlerdialog bei der Verbindung zum Internet

Falls keine Internetverbindung besteht oder diese unterbrochen wird, erhalten Sie den Fehlerhinweis mit der Auforderung zur Aktivierung der Datenverbindung über das Internet. Diesen Dialog können Sie abbrechen und gelangen dann direkt zur Einstellungsseite der Anwendung zurück.
Sofern Sie den Dialog mit dem Button „Einstellung" bestätigen, öffnet sich das Einstellungsmenü des Smartphones, in dem Sie verbinden.

Bei einer fehlerhaften Eingabe der Server-IP-Adresse, der Port-Nummer sowie Ihrer E-Mail-Adresse erfolgt auf der Seite Einstellungen der Hinweis, welche Ihrer Eingaben nicht korrekt war. Falls mehrere Eingaben fehlerhaft gewesen sein sollten, werden Sie mit der ersten Fehlermeldung nicht gleichzeitig auf alle fehlerhaften Eingaben sondern nur auf eine fehlerhafte Eingabe hingewiesen. Die Fehlermeldungen werden nacheinander in der Reihenfolge Server-IP-Adresse, der Port-Nummer sowie Ihrer E-Mail-Adresse abgearbeitet.

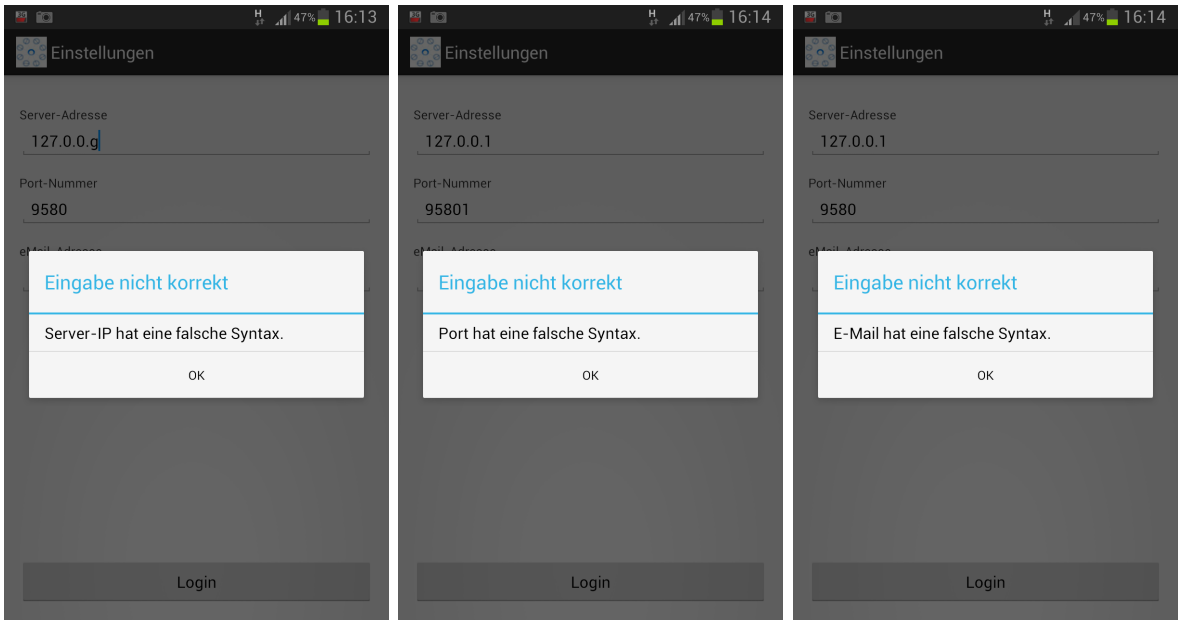

Abbildung 21: Fehlerhinweise bei nicht korrekter Eingabe

Die Fehlerhinweise können Sie mit dem Button „Ok" bestätigen und haben dann die Möglichkeit die korrekten Daten in der Einstellungsseite einzugeben und sich dann wieder durch Betätigen des Buttons „Login" mit dem Server zu verbinden.
Wenn der Aufbau der Eingaben korrekt war wird eine Verbindung zum Server aufgebaut. Wenn die Eingaben nicht korrekt waren, erhalten Sie folgenden Fehlerhinweis.

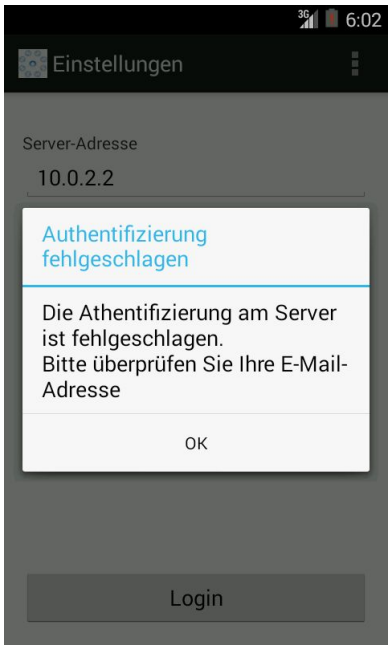

Abbildung 22: Fehlerhafte Authentifizierung am Server

Den Fehlerhinweis können Sie mit dem Button „Ok" bestätigen und haben dann die Möglichkeit die korrekten Daten in der Einstellungsseite einzugeben und sich dann wieder durch Betätigen des Buttons „Login" mit dem Server zu verbinden.
Falls erneut Fehler auftreten sollten, müssen Sie sich vergewissern, dass die Anwendung auf dem Computer gestartet und dieser mit dem Internet verbunden ist. Bitte prüfen Sie, ob in der Anwendung die Einstellungen für Ihr Smartphone korrekt verwendet werden, bevor Sie nochmals Ihre Zugangsdaten eingeben.
Weitere Hinweise erhalten Sie im Kapitel 5.4.
Beim Betätigen der Zurücktaste gelangen Sie zur Startseite der Anwendung.

6.3 Aktivierungszustand der Landmarken und der Wegpunkte

Beim Erreichen der Seite Nutzerinformation haben Sie sich erfolgreich am Server angemeldet und können, wenn der Telekopter eine Landmarke erkennt oder einen Wegpunkt erreicht, vom Computer auf Ihrem Smartphone informiert werden. Dieser Dienst läuft nach dem Starten des Dienstes im Hintergrund.

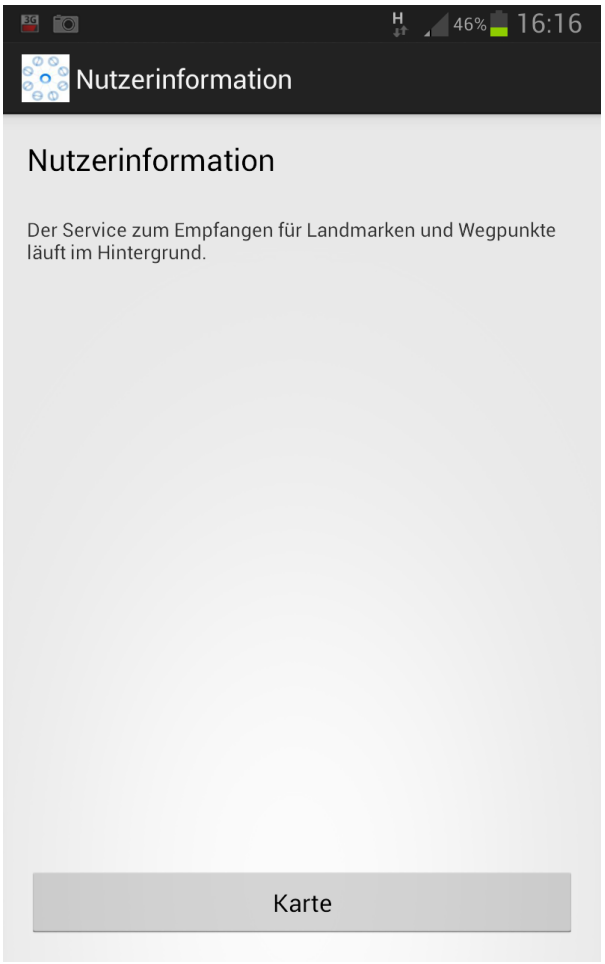

Abbildung 23: Informationsseite für den Nutzer über den Zustand des Hintergrunddienstes

Solange der Telekopter keine Landmarke und keinen Wegpunkt erfasst hat, wird die Anwendung in diesem Zustand bleiben. Sie können während dieses Zustandes weiter mit Ihrem Smartphone arbeiten, dürfen aber die Anwendung nicht beenden.
Mit Antippen auf den Button „Karte" gelangen Sie zur Kartenansicht.

Wenn Sie auf die Zurücktaste des Smartphones tippen, gelangen Sie zur Einstellungsseite zurück und werden vom Server abgemeldet und erhalten keine weiteren Notifications. Wenn der Service zum Empfangen der Landmarken und Wegpunkte nicht gestartet werden konnte, werden Sie mit der Informationsseite laut Abbildung 24 darauf hingewiesen.

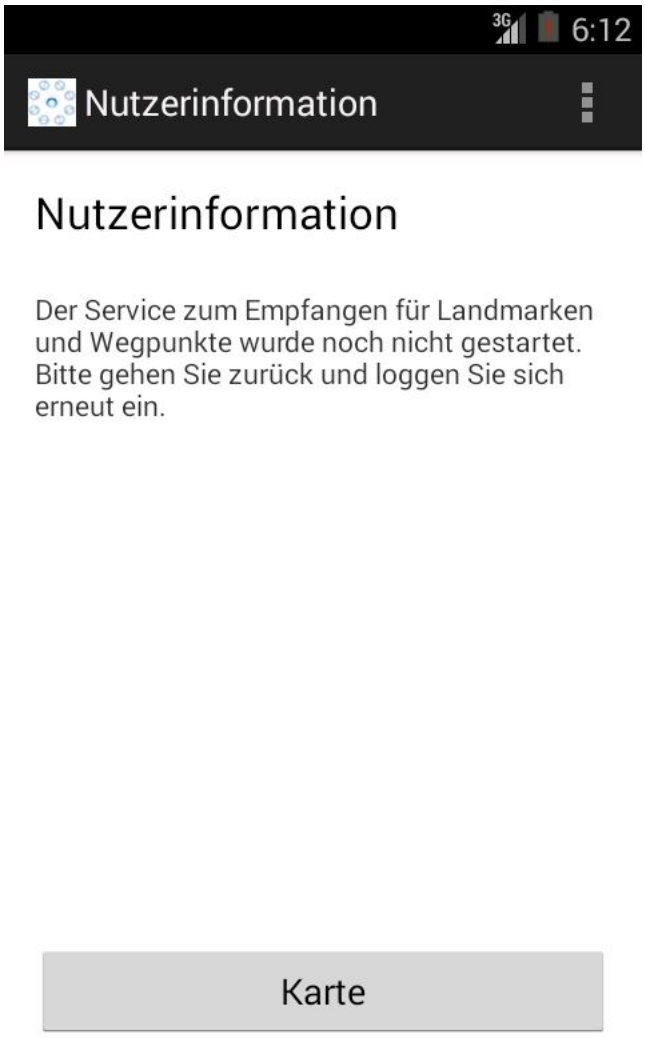
6:12
Nutzerinformation
Nutzerinformation
Der Service zum Empfangen für Landmarken und Wegpunkte wurde noch nicht gestartet. Bitte gehen Sie zurück und loggen Sie sich erneut ein.
Karte

Abbildung 24: Informationsseite für den Nutzer bei nicht erfolgtem Start

6.4 Landmarkenalarm und Wegpunktalarm

Sobald der Telekopter eine Landmarke oder einen Wegpunkt erreicht hat, erhalten Sie eine Kurzinformation in der Statusbar, die sich im oberen Bildschirmbereich Ihres Smartphones befindet. Die Kurzinformation enthält das blaue Telekopterlogo und die Benachrichtigung, das ein Erreigniss statt gefunden hat. Dadurch wird das Erkennen einer Landmarke oder das Erreichen eines Wegpunktes signalisiert.

Abbildung 25: Empfang eines Ereignisses in der Statusbar

Durch Antippen der Kurzinformation gelangen Sie zur Positionsanzeige, die im nächsten Kapitel beschrieben wird.

6.5 Positionsanzeige der Landmarken und Wegpunkte

Bei der Positionsanzeige wird in einer Karte dargestellt, wo der Telekopter zum konkreten Zeitpunkt die Daten erfasst hat. Zur besseren Orientierung können Sie diese Karte in horizontaler, diagonaler und vertikaler Richtung verschieben. Gleichzeitig wird in der oberen rechten Ecke der Karte ein Miniaturbild des aufgenommenen Bildes dargestellt, welches Sie anklicken können, damit das Miniaturbild als Vollbild dargestellt wird. Dies wird im nächsten Unterabschnitt erläutert.
Die Dauer des Kartenaufbaus ist von der Internetverbindung abhängig.

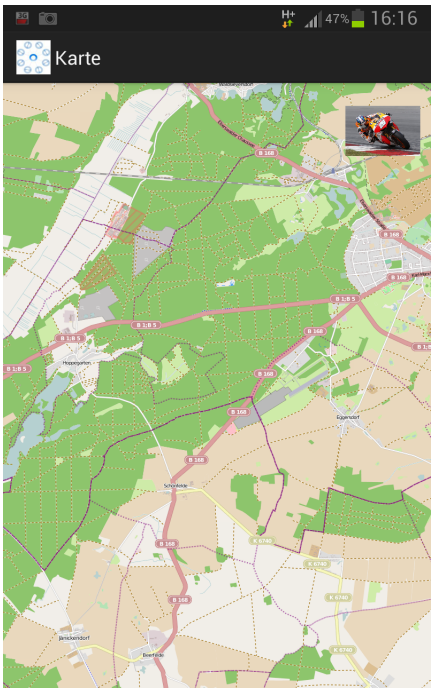

Abbildung 26: Positionsanzeige in einer Karte

Wenn Sie die Zurücktaste des Smartphones betätigen, gelangen Sie zu der Seite mit dem Aktivierungszustand der Landmarken und der Wegpunkte zurück.

6.6 Vollbildanzeige der Landmarken und Wegpunkte

In der Vollbildanzeige wird das aufgenommene Bild der erkannten Landmarke oder des Wegpunktes als Vollbild dargestellt. Zusätzlich werden die Position unter Angabe des Breiten- sowie des Längengrades und die Zeit der Aufnahme der gefundenen Landmarke oder des Wegpunkts eingeblendet.

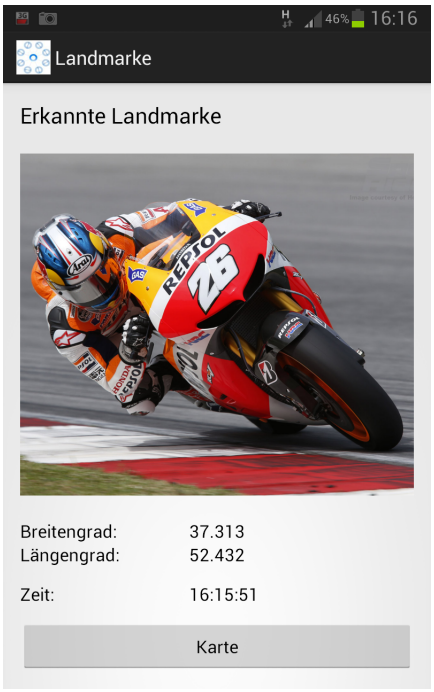

Abbildung 27: Bildanzeige von Landmarke oder Wegpunkt mit Positions- und Zeitangabe

Über die “Zurück”-Taste des Smartphones sowie durch Anklicken des Buttons „Karte” werden Sie zurück auf die Positionsanzeige geleitet.

7 Wartung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die Lebensdauer der Komponenten erhöhen können und was Sie bei einem Problem beachten und wie Sie vorgehen sollten.

7.1 Akkuwartung

In diesem Unterkapitel wird erklärt, was Sie bei der Benutzung und Verwendung des Akkus beachten sollten.

7.1.1 Fernbedienung

Da der Akku bei der Auslieferung nicht geladen ist, muss dieser zuerst geladen werden. Wir weisen Sie darauf hin, dass bei den Akkus eine Selbstentladung auftritt, wenn diese über einen längeren Zeitpunkt nicht verwendet werden.

Lagerung der Akkus Die Lagerung des NiMH-Akkus sollte getrennt von der Fernbedienung auf einer nicht entflammbaren Unterlage erfolgen. Er sollte nicht mit leicht entflammbaren Gegenständen gemeinsam gelagert werden. Der Lagerort sollte kühl und trocken sein. Sofern die Lagerung länger als einen Monat erfolgen soll, empfehlen wir, den Akkuladezustand zuvor auf die Hälfte der Gesamtkapazität zu reduzieren.

Laden der Akkus Um den Akkus an einer Station zu laden, muss er ausgebaut werden. Dazu müssen Sie die Gehäuseschrauben auf der Rückseite der Fernbedienung entfernen und die Steckverbindung anschließend horizontal abziehen.
Eine weitere und komfortablere Möglichkeit ist es, den Akku direkt über den Anschluss an der Seite der Fernbedienung zu laden. Dazu können sie den im Lieferumfang enthaltenen Adapter nutzen. Vor dem Laden des Akkus muss der Schalter von „ON" (Ein) auf „OFF" (Aus) geschaltet werden, falls dies noch nicht erfolgt sein sollte.

Akkuerweiterung Die Fernbedienung besitzt im Auslieferungszustand einen 9,6-V-NiMH-Akku, welcher über eine Kapazität von 3000 mAh verfügt. Um die Ladekapazität des Akkus zu erweitern, können Sie Ihren Akku mit einem Speicherakkupack, der an der Fernbedienung befestigt wird, vergrößern.

Sicherheitsmaßnahmen Der Anschluss der Fernbedienung ist serienmäßig mit einer Rückstromsicherheitsschaltung ausgerüstet. Diese verhindert das Auftreten von Schäden bei Verpolung, beim Kurzschließen des Kabels und beim falschen Anschließen des Ladekabels. Darüber hinaus ist eine Feinsicherung mit den Eigenschaften von 0,5 Ampere/flink verbaut. Sie müssen immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät und anschließend mit dem Empfänger verbinden.

7.1.2 Telekopter

Die Lagerung und das Laden der Akkus sind wie bei der Fernbedienung zu realisieren. Die Erweiterung der Akkukapazität kann erfolgen, indem weitere Akkus mit den gleichen Kennzahlen in einer Reihe geschaltet werden oder indem Akkus mit einer höheren Speicherdichte verwendet werden.

7.2 Reinigung

Auf den Bauteilen des Telekopters befinden sich weder Schmieröl noch anderen Flüssigkeiten. Alle Teile sind wartungsfrei und benötigen somit keine spezielle Pflege oder Reinigung. Da der Telekopter im freien Gelände betrieben wird, werden herumfliegende oder aufgewirbelte Fremdkörper wie Sandkörner, Blätter, usw. den Telekopter berühren und verschmutzen oder sogar beschädigen und zerstören. Wir empfehlen Ihnen daher, den Telekopter nach jedem Flug von allen Fremdkörpern zu befreien.
Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass sich der Telekopter im ausgeschalteten Zustand befindet und alle angeschlossenen Akkus entfernt worden sind. Anschließend können Sie ihn mit einem trockenen und fusselfreien Tuch reinigen. Vermeiden Sie den Einsatz von Wasser, Öl oder Putzmitteln, um den Telekopter nicht selbst zu verschmutzen.

7.3 Reparatur

Sollte ein Teil defekt sein oder eine Beschädigung aufweisen, sollten Sie nicht mit dem Telekopter arbeiten, sondern warten, bis der Telekopter wieder vollständig einsatzbereit ist.

7.3.1 Telekopter

Sofern der Rotor beschädigt oder ein Akku defekt sein sollte, können Sie diese Teile selber austauschen. Sollten jedoch der Motor oder anderen Teile defekt oder eine Leitung beschädigt sein, empfehlen wir Ihnen, einen Fachmann mit der Fehlerbehebung zu beauftragen.

Rotorwechsel Falls ein Rotor beschädigt ist, sollte der Rotorwechsel in folgenden Schritten vorgenommen werden.
1. Schalten sie den Telekopter aus und trennen Sie die Akkus vom Telekopter.
2. Zum Lösen der Schraube, welche sich in der Mitte des Rotors befindet und den Rotor mit dem Motor verbindet, benötigen Sie einen Innensechskantschlüssel in der passenden Größe, der sich im Lieferumfang befindet.
Halten sie den Motor an dem betreffenden Rotor mit einer Hand fest und lösen Sie mit der anderen Hand mit dem Innensechskantschlüssel entgegen dem Uhrzeigersinn die Schraube, bis sie komplett gelöst ist und entnommen werden kann.
3. Entfernen sie nun den Rotor, indem Sie ihn vom Motor abziehen.
4. Setzen Sie nun den neuen gleichwertigen Rotor an die Position des defekten Rotors. Wir weisen darauf hin, dass Ersatzrotoren nicht im Lieferumfang enthalten sind.
5. Verbinden Sie nun den Rotor unter Verwendung der zuvor entfernten Schraube wieder mit den Motor. Dazu müssen sie den Motor festhalten und die Schraube im Uhrzeigersinn mit dem Innensechskantschlüssel festdrehen.

7.3.2 Fernbedienung

Wenn Sie eine Beschädigung an der Fernbedienung feststellen, wenden Sie sich bitte umgehend an den GRAUPNER-Kundendienst, der Ihnen mitteilen wird, ob Sie die Fernbedienung direkt zur Reparatur an die Firma GRAUPNER einschicken sollen.

Abkürzungsverzeichnis

RCS² **R**eally **C**leaver **S**olutions for **R**emote **C**ontrol **S**upervision

Abbildungsverzeichnis

1 Steuerelemente der MC-24 aus dem Programierhandbuch 12
2 Display der MC-24 aus dem Programierhandbuch 14
3 Telekopter Anwendung 19
4 Perspektive zurücksetzen 20
5 Hauptprogramm 21
6 Einstellungen der Benutzervorgaben 22
7 Neustart der Anwendung 23
8 Einstellungen der Benutzervorgaben 24
9 Ansicht des Arbeitsplatzes Ihres Computers 25
10 Arbeitsverzeichnis der Telekopteranwendung 26
11 leere whiteList Datei 26
12 whiteList Datei mit eingetragenen E-Mail-Addressen 27
13 Speicherung der whiteList Datei 28
14 Livestreamansicht 30
15 Multimedia-Ansicht 31
16 Kartenansichten ohne Wegpunkt und mit Wegpunkten 33
17 3D-Modell-Ansicht. 34
18 Startbildschirm der Anwendung 36
19 Einstellungsseite der Anwendung 37
20 Fehlerdialog bei der Verbindung zum Internet 38
21 Fehlerhinweise bei nicht korrekter Eingabe 39
22 Fehlerhafte Authentifizierung am Server 40
23 Informationsseite für den Nutzer über den Zustand des Hintergrunddienstes 41
24 Informationsseite für den Nutzer bei nicht erfolgtem Start 43
25 Empfang eines Ereignisses in der Statusbar 44
26 Positionsanzeige in einer Karte 45
27 Bildanzeige von Landmarke oder Wegpunkt mit Positions- und Zeitangabe 46